

ImPACT 活動報告 2015

目次

I. 制度について.....	1
1. ImPACT の目的・特徴 (革新的研究開発推進プログラム運用基本方針より) ...	1
2. ImPACT の沿革.....	1
3. ImPACT 全体の活動(2015 年度)	2
1) イベント・シンポジウム.....	2
2) メディア展開	3
II. 各研究開発プログラムの 2015 年度の研究開発状況	5
1. プログラム・マネージャー:伊藤 耕三	5
2. プログラム・マネージャー:合田 圭介	8
3. プログラム・マネージャー:佐野 雄二	11
4. プログラム・マネージャー:佐橋 政司	14
5. プログラム・マネージャー:山海 嘉之	17
6. プログラム・マネージャー:鈴木 隆領	20
7. プログラム・マネージャー:田所 諭.....	23
8. プログラム・マネージャー:藤田 玲子	26
9. プログラム・マネージャー:宮田 令子	29
10. プログラム・マネージャー:八木 隆行	32
11. プログラム・マネージャー:山川 義徳.....	35
12. プログラム・マネージャー:山本 喜久.....	38
13. プログラム・マネージャー:白坂 成功.....	41
14. プログラム・マネージャー:野地 博行	44
15. プログラム・マネージャー:原田 香奈子	47
16. プログラム・マネージャー:原田 博司.....	50

I. 制度について

1. ImPACT の目的・特徴 (革新的研究開発推進プログラム運用基本方針より)

現在、我が国は、激しい国際競争にさらされ、また、深刻な社会経済的課題に直面している。これらを克服するため、我が国の将来の産業や社会のあり方に大きな変革をもたらすことが重要であり、チャレンジ、オープン、イノベーションといった姿勢・取組を促す行動が求められている。ImPACT は、その具体的な行動の一つであり、研究開発現場のマインドセットの変換、内向き志向からチャレンジ精神への大転換、自前主義からオープンイノベーションへの転換を目的とした「実現すれば社会に変革をもたらす非連続的なイノベーションを生み出す新たな仕組み」である。

このため、第一に、ImPACT は、必ずしも確度は高くないが成功時に大きなインパクトが期待できるような（ハイリスク・ハイインパクトな）チャレンジを促し、起業風土を醸成することを特徴とする。即ち、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・ハイインパクトな研究開発を推進する。

第二に、ImPACT は、総合科学技術・イノベーション会議が設定するテーマについて優れたアイデアをもつプログラム・マネージャー（以下「PM」という。）を厳選し、大胆な権限をPMに付与し、優秀な研究者とともにイノベーションを創出することを特徴とする。即ち、PMがプロデューサーとして研究者をキャスティングし、研究開発のデザイン力・マネジメント力と、我が国のトップレベルの研究開発力を結集する。

2. ImPACT の沿革

2013年 8月30日	第22回最先端研究開発支援推進会議において、革新的研究開発推進プログラムの骨子が決定された。
2014年 2月14日	第117回総合科学技術会議において、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針等が決定された。
2014年 2月27日	第1回革新的研究開発推進会議において、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針取扱要領等が決定された。
2014年 3月7日	ImPACT PM の公募を開始した。
2014年 3月25日	革新的研究開発基金補助金交付要綱（平成26年3月17日文科科学大臣決定）に基づき独立行政法人科学技術振興機構に550億円が交付され、同日、その全額をもって基金を造成した。
2014年 6月24日	第2回総合科学技術・イノベーション会議において、PM が決定された。
2014年 6月26日	第5回革新的研究開発推進会議において、PM より研究開発構想が紹介された。

2014年 10月2日	第7回革新的研究開発推進会議において、伊藤耕三 PM、佐野雄二 PM、佐橋政司 PM、鈴木隆領 PM、藤田玲子 PM、八木隆行 PM、山川義徳 PM、山本喜久 PM の研究開発プログラムの全体計画が承認された。
2014年 10月30日	第9回革新的研究開発推進会議において、合田圭介 PM、山海嘉之 PM、田所諭 PM、宮田令子 PM の研究開発プログラムの全体計画が承認された。
2015年 3月24日	ImPACT キックオフ・フォーラムを開催した。
2015年 4月17日	ImPACT PM の新規公募を開始した。
2015年 9月18日	第11回総合科学技術・イノベーション会議において、プログラム・マネージャーが決定された。 また同会議において、伊藤耕三 PM の進捗を報告した。
2015年 12月10日	第17回革新的研究開発推進会議において、白坂成功 PM、原田博司 PM の研究開発プログラムの全体計画が承認された。
2016年 2月4日	第18回革新的研究開発推進会議において、原田香奈子 PM の研究開発プログラムの全体計画が承認された。
2016年 3月3日	第19回革新的研究開発推進会議において、野地博之 PM の研究開発プログラムの全体計画が承認された。
2016年 3月24日	第20回革新的研究開発推進会議において、平成26年に採用された12名のPMの各研究開発プログラムについて、進捗状況の確認と見直しについて諮られた。
2016年 3月28日	第16回総合科学技術・イノベーション会議において、田所諭 PM の進捗を報告した。

3. ImPACT 全体の活動 (2015 年度)

1) イベント・シンポジウム

- ① 講演：平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
研究者ミニライブ ImPACT コーナー

趣旨：ImPACT に参加する第一線研究者の講演を通して、高校生及び高校の先生方に ImPACT が描いている社会の将来像を紹介。

開催日時：平成27年8月6日(木) 12時30分～13時30分

会場：インテック大阪

登壇者：株式会社ユーグレナ 主任研究員 岩田修 (合田プログラム参画者)

理化学研究所 ユニットリーダー 福原武 (山本プログラム参画者)

② 展示：JST フェア 2015

展示内容： パネル、動画により ImPACT の制度を紹介。

開催日時： 平成 27 年 8 月 27 日(木)～28 日(金)

会 場： 東京ビッグサイト 西 3 ホール

③ 展示：BioJapan2015

展示内容： バイオ分野に関連する3つのプログラムから、
研究開発プログラムの概要・進捗を紹介。

開催日時： 平成 27 年 10 月 14 日(水)～16 日(金)

会 場： パシフィコ横浜

出 展 者： 合田圭介 PM、宮田令子 PM、八木隆行 PM



④ ワークショップ：サイエンスアゴラ 2015

タイトル：イノベーションを狙ってみよう！～ImPACT 参加型ワークショップ～

趣旨：本ワークショップは、ImPACT のプログラム・マネージャー (PM) とともにごく身近な生活に関わる課題からグローバルな課題にいたるまで、様々な課題を克服するための「夢」の製品を構想し、その製品を、科学技術を活用してどのようにして「現実化」するか、そのプロセスを参加されるみなさんとともに考える。

開催日時： 平成 27 年 11 月 15 日(日) 10 時 00 分～12 時 30 分

会 場： 日本科学未来館 アゴラステージ(1F)

登壇者：伊藤 耕三 PM

参考 URL:

http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/reports/2015/program/booth/ab_078/



2) メディア展開

① ホームページ

ホームページ URL： <http://www.jst.go.jp/impact/>

開設日： 2014 年 7 月 30 日 (2016 年 1 月 29 日 リニューアル)

	2014 年度	2015 年度	
利用件数	185,304	306,457	※(単位 pv)

② ImPACT パンフレット(英文)

2014 年度に作成した 12PM 掲載版について英文版を作成。

発行日：2015 年 6 月 18 日

公開URL：http://www.jst.go.jp/impact/download/data/ImPACT_p_en.pdf

③ ImPACT Newsletter vol.2

発行日：2015 年 8 月 21 日

公開URL：

http://www.jst.go.jp/impact/download/data/ImPACT_Newsletter_Vol2.pdf

④ ImPACT Newsletter vol.3

発行日：2015 年 10 月 30 日

公開URL：

http://www.jst.go.jp/impact/download/data/ImPACT_Newsletter_Vol3.pdf

⑤ ImPACT Newsletter vol.4

発行日：2015 年 1 月 31 日

公開URL：

http://www.jst.go.jp/impact/download/data/ImPACT_Newsletter_Vol4.pdf

⑥ ImPACT Newsletter vol.5

発行日：2015 年 3 月 31 日

公開URL：

http://www.jst.go.jp/impact/download/data/ImPACT_Newsletter_Vol5.pdf

⑥ 【TV 放映】TVシンポジウム「科学技術で未来を創れ～プログラム・マネージャーの挑戦～」

内容：2014 年度に開催した ImPACT キックオフ・フォーラムの様相を紹介。

放送局：NHK(E テレ)

放映日：2015 年 5 月 30 日(土)

II. 各研究開発プログラムの 2015 年度の研究開発状況

1. プログラム・マネージャー：伊藤 耕三

研究開発プログラム：超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

人類の発明した素材で最も用途が広いとも言われる便利なポリマーは、薄くすると壊れやすく、厚く硬くすると脆くなる性質が課題である。本プログラムは、従来の限界を超える薄膜化と強靱化を同時に達成する「しなやかなタフポリマー」の実現を目指す。タフネス性・柔軟性・自己修復性（熱や光で元に戻る）という特徴をもつタフポリマーは、自動車部品や輸送機器を飛躍的に向上させるブレークスルーにつながる。さらに高分子材料が利用される産業全般に広い波及効果が期待され、将来的に安全・安心・低環境負荷という社会的ニーズに貢献する。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

車体構造用途に必要とされるポリマーの強靱化の検討において、東京大学・大阪大学・山形大学などと連携しながら、高分子材料に新たな結合技術を導入した結果、従来技術では困難と言われてきた高剛性と高靱性の両立について、剛性を維持したまま破断伸度を 4 倍向上することに成功した。また、タイヤ薄ゲージ化の検討においては、京都工芸繊維大学との連携により、従来よりも、き裂の進展やバースト現象発生を大幅に抑制できるゴム材を得ることに成功した。今後、これらのプロジェクトでは実証実験を行う予定である。

以上のように、本プログラムの進捗状況を踏まえ、構想実現に向けた達成目標として、従来の電池や車体構造（部材）のプロトタイプ作製に加え、コンセプトカーのプロトタイプ製作を追加した。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

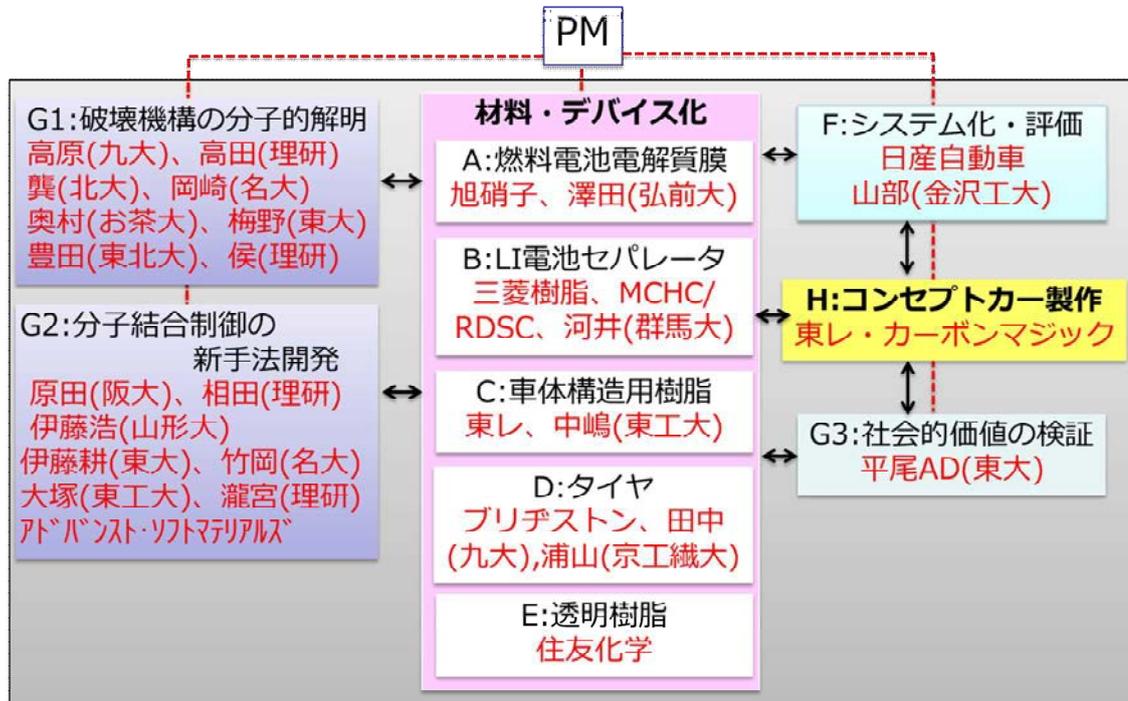
プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 16 機関、独法等 4 機関、企業等 7 機関となっている。

企業とアカデミアが一体となったプロジェクト運営により、当初の計画以上に成果が得られた。特に車体構造用樹脂の強靱化検討においては、研究開始 2 年度目で最終目標の達成の見通しを得た。一方で、開発の進捗に遅れがあったプロジェクトについては、研究者を増員するなど開発体制を強化するなど、初期目標達成に向けて対応している。また、コンセプトカー製作の提案による新しい目標設定や若手研究会の開催などを通じて、参加機関のモチベーション向上や意識合わせを行った。

進捗結果を踏まえプログラム計画の見直しを行い、コンセプトカーのプロトタイプ製作を

追加することとし、その開発費分の増額（3.0 億円）について、内閣府革新的研究開発推進会議の承認を得た。

■ 研究開発体制（2016年6月現在）



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
9	1	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数 の内、 査読有	発表数 の内、 招待	発表数	発表数 の内、 査読有	発表数 の内、 招待	発表数	発表数 の内、 査読有	発表数 の内、 招待
378	23	173	164	14	89	214	9	84

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
63	58	45	44	18	14

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	26
------	----

書籍出版件数	18
--------	----

報道件数	11
------	----

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開:

URL: <http://www.jst.go.jp/impact/report/01.html>

2. プログラム・マネージャー：合田 圭介

研究開発プログラム：セレンディピティの計画的創出による新価値創造

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

従来までのライフサイエンスでは「砂浜から一粒の砂金」のような幸運な発見（セレンディピティ）を、試行錯誤によって偶発的に探していた。そのため発見確率も非常に低く、発見までに長時間を要していた。本プログラムでは、セレンディピティを計画的に創出できる革新的な基盤技術を開発する。偶然を必然の発見にするために、先端光技術を基軸に異分野の知見や技術を融合することで、夢の細胞検索エンジン「セレンディピター」を作り出す。これにより 1 兆個以上の多種多群から、圧倒的性能を有する稀少細胞の超高速・超正確な探索が可能になる。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

膨大な数の細胞集団の中から 1 細胞内の成分を生きたままの状態 で高速に計測するセレンディピターのための基礎技術として重要な役割を果たす細胞単位で判別する方法の成果として、現時点では世界最高速となる従来の 20 倍以上高速で処理ができる分子判別法を開発することができた。さらに、測定時に生じる多量の測定データを転送するために不可欠な高速通信技術として、現在広く用いられている TCP 通信の限界の 2 倍を超える世界初の通信速度を実現する技術を新たに開発した。このように、本プログラムの構想実現に向けて、研究開発プログラムは順調に推移している。

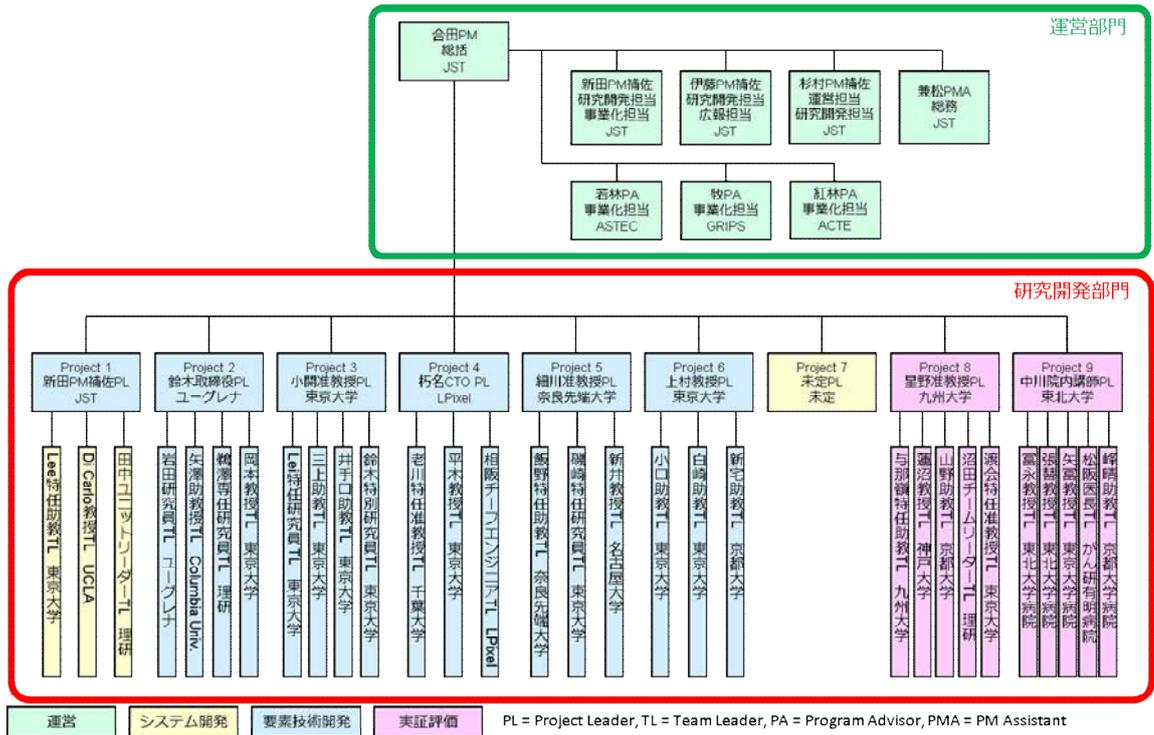
○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 23 機関、独法等 3 機関、企業等 1 機関、その他 1 機関となっている。

要素技術開発チームの多くが当初の計画以上に進捗し、細胞検索エンジン「セレンディピター」の開発に向けた成果を得ている。また、45 歳以下の若手研究者を主体とする研究開発体制を構築、ステージゲート方式を活用し「協働」と「競争」を機能させ成果を創出している。

プログラムの運営にあたっては、プロジェクト毎に進捗報告等を行うプロジェクト会議を 3 ヶ月に 1 回、計 4 回開催した。また、ステージゲートの評価結果により、プロジェクト内の一部の研究チームに対して計画変更や中止の措置を図った。また、アウトリーチ活動にも注力し、HP 等での情報発信のほか、Optics&Photonics Japan での特別シンポジウム、国際学会である SPIE Photonics West において、当該分野の研究を議論する場として新たに分科会を設立した。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
20	0	0	0	1	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
112	23	27	46	18	14	66	5	13

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
24	15	19	14	5	1

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	12
------	----

書籍出版件数	1
--------	---

報道件数	5
------	---

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

URL: <http://www.jst.go.jp/impact/report/02.html>

3. プログラム・マネージャー：佐野 雄二

研究開発プログラム：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

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

X 線とレーザーの特徴を併せ持つ「X 線自由レーザー」(XFEL) は、材料を原子レベルで解析できる“夢の光”であるが、km 級の大型加速器が必要で、まだ国内に 1 台 (SACLA) しか実験施設がなく、誰もが簡単に使えるものではない。また、研究開発や産業分野で活用されている高出力のパルスパワーレーザーもまた、装置が大きく扱いにくいいため、より広い分野への展開を妨げている。

そこで、XFEL 装置をレーザー・プラズマ・加速器の技術を融合したレーザープラズマ加速により超小型化し、高出力パワーレーザーを結晶制御技術等により超小型化する。これらの装置をいつでもどこでも使えるように“ユビキタス化”し、研究開発から産業まで様々な分野での利活用を広げることで、安全・安心で長寿を全うできる社会を実現する。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

XFEL 装置を超小型化する研究開発において、その小型化に寄与しうる 2 つの大きな成果が得られた。XFEL の装置サイズを決定づける主要因となっている電子線加速器部位において、プラズマによる電子加速を行うことで従来に対して 1000 倍以上の加速性能を実現し、さらに新たな駆動方法により磁気レンズ部分を従来に対して 1/10 に短縮できる目途が得られた。また、X 線を発生させるアンジュレーター部位においても、新たに磁石列を製作する技術を見直すことで、X 線発生の際である磁石列の周期を従来に対して 1/10 に短縮化することができた。これらの成果により、現在 km 級である装置サイズを理論上数百 m 級までに小型化できる目途が得られた。

また、超小型パワーレーザーの研究開発では、平成 30 年度の達成目標 (100mJ) をすでに達成することができ、実証試験を今後行う予定としている。

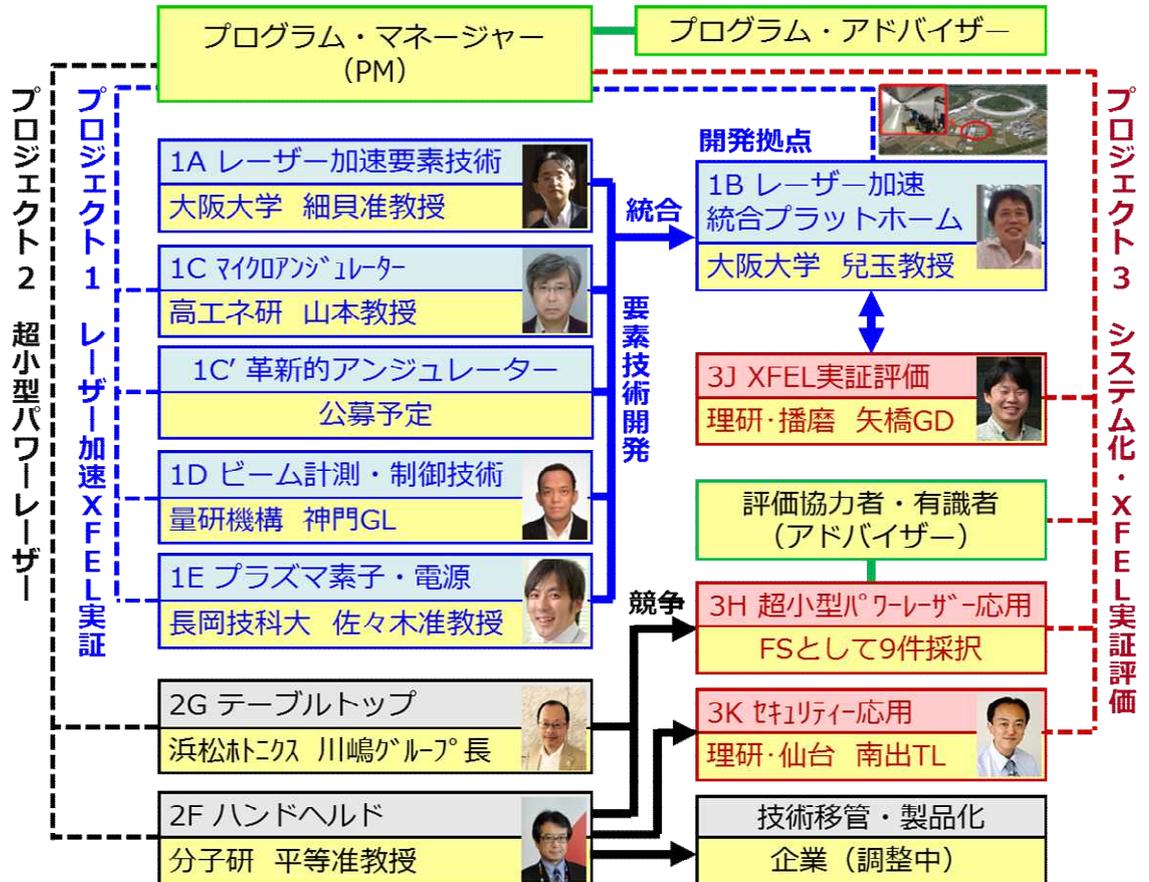
以上のことから、本プログラムは構想実現に向けて当初の計画以上に進捗している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて昨年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 5 機関、独法等 1 機関、企業等 1 機関となっている。

XFEL のそれぞれ要素技術の研究開発の進展を受け、電子線加速器とアンジュレーターからなる X 線発生にかかる研究開発を 2 年前倒しで進めることとした。超小型パワーレーザーでは、公募により社会ニーズに基づき、応用への展開を加速・拡充し、セキュリティー応用も推進することとした。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
1	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
108	3	16	63	3	14	45	0	2

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
14	7	9	7	5	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	0
------	---

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

URL: <http://www.jst.go.jp/impact/report/03.html>

4. プログラム・マネージャー：佐橋 政司

研究開発プログラム：無充電で長期間使用できる究極のエコ IT 機器の実現

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

モバイル機器やクラウドコンピューティングの普及により、IT が日常生活を大きく変える時代になった。しかし、現状のモバイル機器は充電を頻繁に行わなければ使えない。また、コンセントに接続したままの充電器も増え続け、エネルギーの浪費となっている。ビッグデータや IoT でさらに増え続ける消費電力を如何に減らすかは社会的な課題の一つである。そこで本プログラムでは、電圧で磁気メモリに情報を記録する究極の不揮発性メモリや省電力スピントロニクス論理集積回路など、コンピュータの各メモリ／ストレージ階層の省電力化を極めることに挑み、社会的課題の解決を図る。そして、IT 機器の電力使用量を極限まで減らし、充電ストレスのない快適なエコ IT 社会と大規模災害時でも情報にアクセスできる安全・安心な社会を実現して行く。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

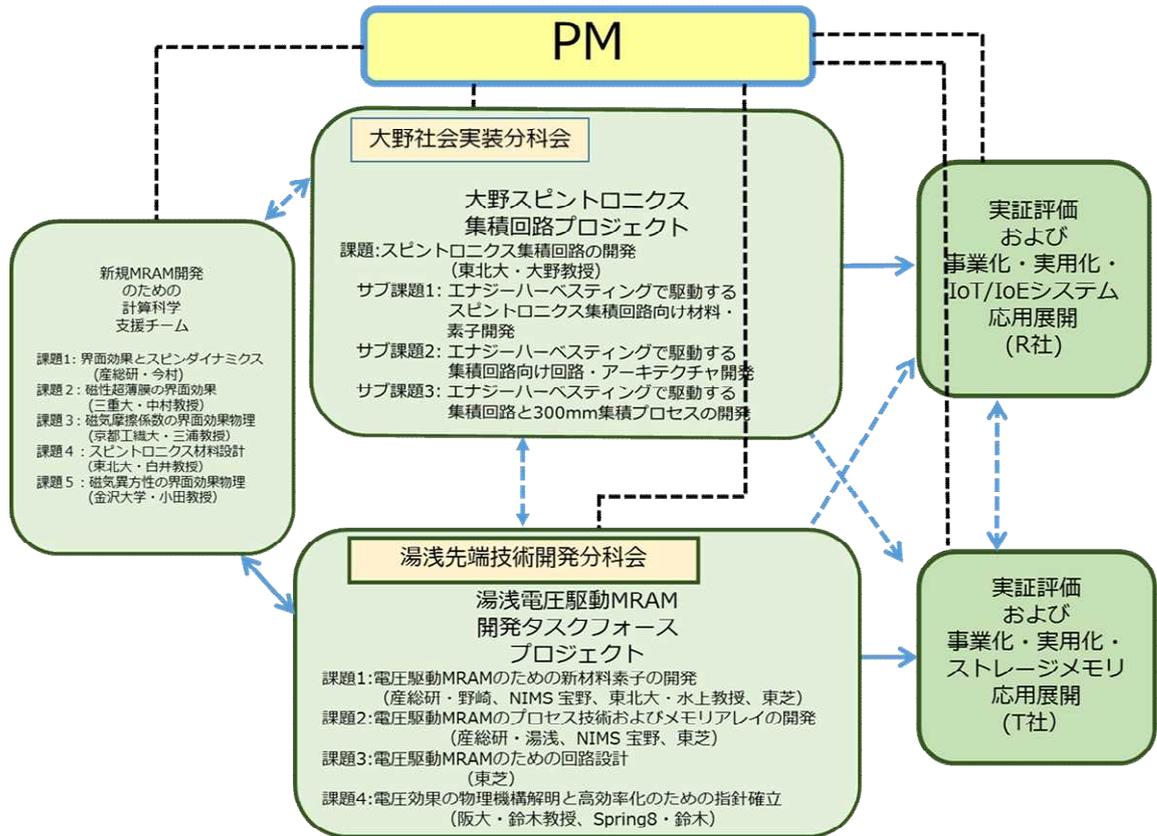
省電力論理集積回路の高速化に向け、新しく考案した電子のスピンと軌道の相互作用を応用したスピン軌道トルク磁気抵抗メモリ (SOT-MRAM) の研究開発で、従来のスピン注入磁化反転磁気抵抗メモリ (STT-MRAM) で実現が困難であったサブナノ秒という高速 (従来技術の 10 倍) での磁化反転および低消費電力 (従来技術の 1/100) 動作を可能とすることを実証した。また、低消費電力かつ高集積化が求められる集積回路のメインメモリやストレージメモリを目指した電圧トルク MRAM の研究開発では、省電力が期待できる「電圧書込み」の安定動作を実証し、実用上重要な書込みエラー率の評価法を開発するとともに、実用化に必要なエラー率の実現に道筋をつけることができた。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 11 機関、独法等 3 機関、企業等 2 機関、その他 1 機関となっている。

成果の社会実装を加速するため、平成 28 年度末に予定していたステージゲートを 1 年前倒しとし、プログラムの全体計画の見直し、これまでの 5 プロジェクトの統廃合・再編、各研究課題の見直し・絞込みを進め、平成 28 年度からは 2 プロジェクト制でスタートすることとした。また、実用化に向けての知財力強化のため、知的財産戦略委員会を設置することとした。進捗結果を踏まえプログラム計画の見直しを行い、当初の計画以上に進捗している SOT-MRAM の試作検証を追加することとし、その開発費分の増額 (2.86 億円) について、内閣府革新的研究開発推進会議の承認を得た。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
20	2	0	1	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
292	86	93	168	61	66	124	25	27

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
61	52	53	46	8	6

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	16
------	----

書籍出版件数	3
--------	---

報道件数	52
------	----

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

URL: <http://www.jst.go.jp/impact/report/04.html>

5. プログラム・マネージャー：山海 嘉之

研究開発プログラム：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

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

従来、医療と非医療は明確に分離されていたが、高齢化に伴ってその境界はボーダレス化してきた。研究開発プログラムの構想では、このグレーゾーンの中で生きる患者、障害者、高齢者はその分類により異なる対応を受けるのではなく、連続的で最適な治療・介護・生活支援が受けられる社会を目指し、技術開発および制度的課題克服への挑戦を行う。介護する側・介護される側の重く厳しい状態を軽減するため、人の脳神経系・身体とロボットなどを融合複合して人の機能を改善・再生・補助する「革新的サイバニックシステム」の研究開発および社会実装を通して、重介護という社会課題の解決とイノベーション創出（新市場創生）を同時展開する。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

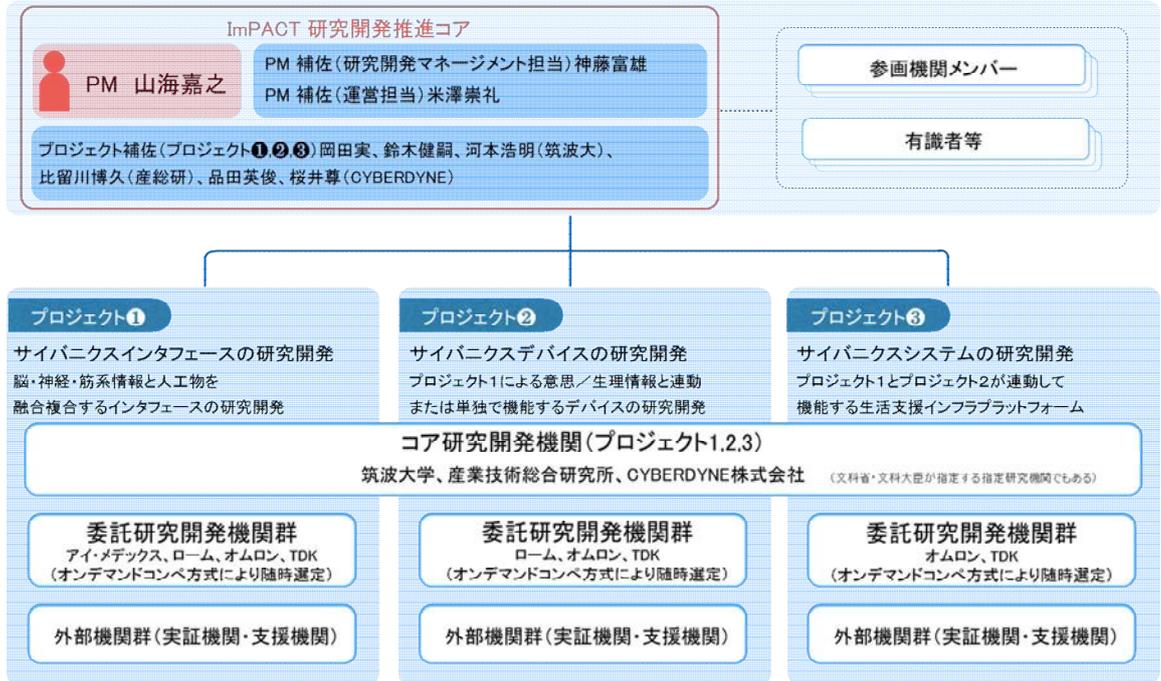
介護される側の低下した機能を改善・再生する技術として、神経筋難病疾患の方を要重介護者として装着型ロボット HAL の適用・高機能化を行いその有効性を検証した。また、介護する側への支援技術として、介護者の腰部負荷を低減する HAL 腰タイプの開発・認証取得などを行い介護現場での実証評価を行った。さらに、重介護状態を改善するための様々な技術の開発を推進し、市場投入できるよう各種国際規格標準化活動も PM 主導で進めている。特に完全寝たきりで身体も動かない要重介護者への支援技術として、サイバニックスイッチの研究開発・試作・有効性確認、重度の小児身体機能不全者に対する小型軽量 HAL の研究開発・試作を完了した。各研究開発機関においても要素技術・解析技術の研究開発が進展しており、新たな特徴を持った技術として今後の展開が期待される成果も得られつつあり、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、研究開発体制は延べ大学等 1 機関、独法等 1 機関、企業等 5 機関となっている。研究開発の実質的なスタートにあたる平成 27 年度においては、研究開発機関の進捗状況を的確に把握するため、PM と研究開発責任者との面談を 4 ヶ月に 1 度程度の頻度で行い、必要に応じて目標や開発期間の変更を指示した。また、PM のマネジメント機能をサポートするためにプログラム内に設置した会議体：ImPACT 研究開発推進コア会議を月に 1 度程度の頻度で実施し、PM 補佐が収集・整理した各機関の研究進捗状況等から、研究開発の方向性・妥当性等について議論を重ねた。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)

ImPACT 運営会議



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
1	2	0	0	1	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
4	0	4	1	0	1	3	0	3

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
10	9	3	3	7	6

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	6
------	---

書籍出版件数	2
--------	---

報道件数	27
------	----

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

URL: <http://www.jst.go.jp/impact/report/05.html>

6. プログラム・マネージャー：鈴木 隆領

研究開発プログラム：超高機能構造タンパク質による素材産業革命

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

本プログラムは、自然に学び、超高機能な次世代素材を創造することで、日本の産業競争力を飛躍的に向上させる試みである。具体的には、重さ当たりの強靱性が鋼鉄の 340 倍にもなるクモ糸に代表される「超高機能構造タンパク質」をコードする遺伝子を微生物に組み込み、「超高機能構造タンパク質」を人工的に量産、さらに素材化・工業材料化することによって、素材産業革命の実現を目指す。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

超高機能構造タンパク質を各種用途の素材として適用させるために、絹や炭素繊維等の従来活用されている素材の物性と比較しながら、繊維、樹脂、複合材料という様々な素材形態での物性データを取得し、実用化に向けて加工方法や加工条件について検討を進めている。

また、超高機能構造タンパク質の物性に対する機能発現メカニズムを解明する目的で、上記検討と平行して、発現メカニズムの解明も進めている。特に、タンパク質由来の素材であることから水分の制御が熱的安定性等物性を安定化させるための重要な要素となることを明らかにした。今後、各種用途に求められる物性、タンパク質素材の機能、構造の相関関係をより明確にする予定である。

以上、計画通りの進捗であり、本プログラムの構想は実現に向けて順調に推移している。

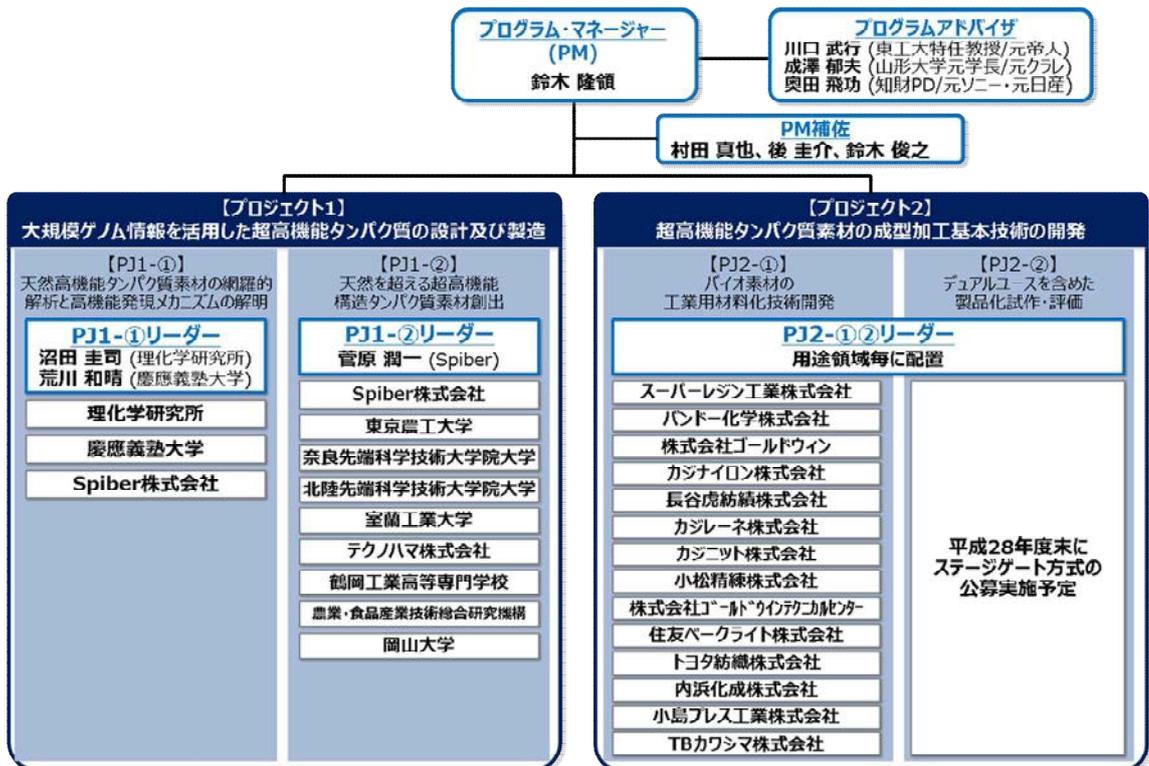
○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 6、独法等 2、企業等 16 となっている。

平成 27 年度は、超高機能構造タンパク質の物性、構造、機能発現メカニズムを解明するため、平成 26 年度に引き続き、大学や独法機関を新たに参加させるとともに、将来の事業化を見据えて宇宙関連、ゴム製品、自動車、スポーツ・アパレル、耐衝撃複合材料の各分野の事業化のための公募を実施し、企業の参加を得て研究開発を進めた。

また知財戦略の一環として、平成 26 年度に引き続き生物の生産するポリペプチド・タンパク質について国内外の特許情報を調査し、知財戦略の構築を進めている。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
13	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
55	15	24	18	4	19	37	11	15

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
19	19	16	16	3	3

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	8
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	88
------	----

■ 各研究開発機関の年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/06.html>

7. プログラム・マネージャー：田所 諭

研究開発プログラム：タフ・ロボティクス・チャレンジ

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

世界のなかで災害頻発国として数えられる日本は、近い将来、首都圏の直下型地震も起きると言われており、その対応策に迫られている。東日本大震災では、災害時におけるロボットの有用性が証明されたものの、時々刻々と変化する未知の環境下で本当に利用できるロボットの実現は、まだ道半ばである。本プログラムでは、極限の災害現場でも、へこたれず、タフに仕事ができる遠隔自律ロボットの実現を目指し、屋外ロボットのカギとなる基盤技術を競争的環境下で研究開発する。そして未来の高度な屋外ロボットサービス事業開拓への礎を築いていくことを目的としている。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

成果としては、5 種類のロボットボディ（飛行、脚、複合、索状、動物サイborg）の一つである脚ロボットにおいて、2 点支持での垂直はしご昇降により従来の約 10 倍の速さの昇降を可能とし、さらに従来困難であったはしごへの取り付けを可能とするなど、極限環境での移動・作業の実現に向けて着実に進捗している。また、ロボットボディに統合搭載する要素技術開発においては、消費電力ゼロで 50kgf の保持力を維持できる多指ハンドの開発に成功するなど、ロボットボディの機能の拡張が期待される成果が得られおり、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

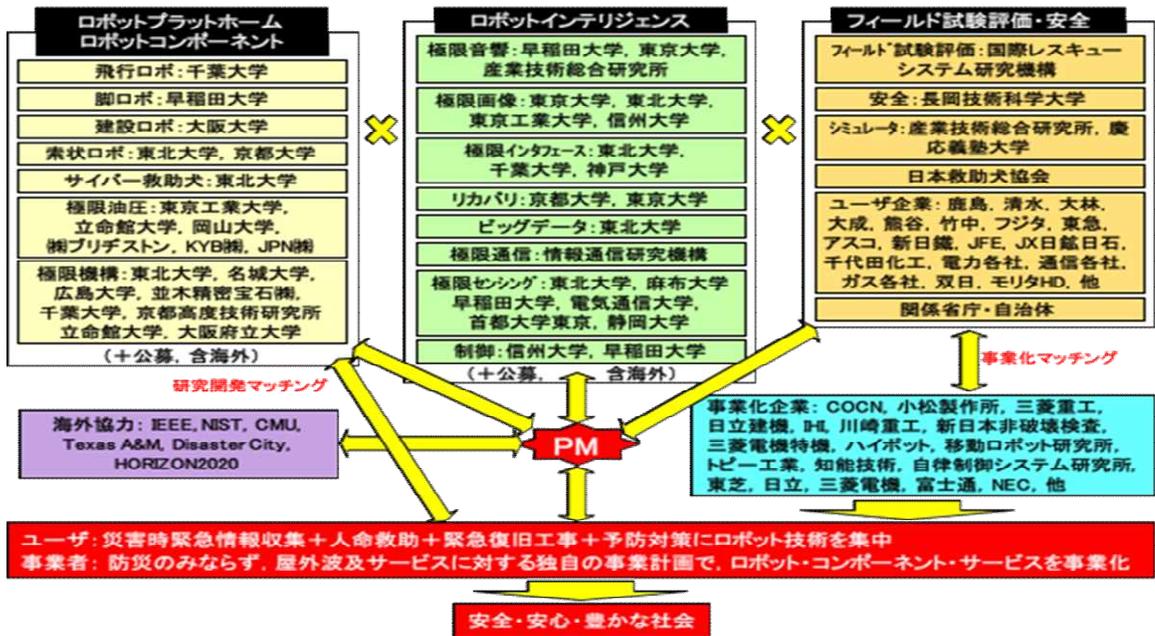
○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 47 機関、独法等 5 機関、企業等 5 機関、その他 2 機関となっている。

プログラム運営にあたっては、ロボットボディ毎に設置し、研究開発機関及び共同研究を行う企業等が参画する分科会が機能しており、各分科会において出口や統合を見据えた議論が交わされている。また、平成 27 年度はロボットシミュレータを利用する研究者とシミュレータ研究者間の連携促進のためシミュレータ研究会を立ち上げるなど、プログラム横断的な運営体制の構築も行った。

平成 27 年度には、市場開拓と技術循環の促進を図るために開発したロボットを模擬試験フィールドで評価する第 1 回のフィールド評価試験を開催し、初期研究成果を現場で関係者に対してアピールすると共に、直接研究者に対する意見を頂く機会とした。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
7	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数 の内、 査読有	発表数 の内、 招待	発表数	発表数 の内、 査読有	発表数 の内、 招待	発表数	発表数 の内、 査読有	発表数 の内、 招待
173	40	60	63	36	20	110	4	40

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
50	41	35	34	15	7

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	34
------	----

書籍出版件数	7
--------	---

報道件数	57
------	----

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/07.html>

8. プログラム・マネージャー：藤田 玲子

研究開発プログラム：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

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

原子力発電所の使用済み燃料を再処理した際に発生する高レベル放射性廃棄物には半減期の長い 核分裂生成物(LLFP)が含まれ、長期保管や地層処分に対する不安が払拭されていない。そこで、新しい核変換の技術を開発し、LLFP を短寿命もしくは安定な核種に核変換し、さらに核変換後の生成物に含まれるレアメタルなどを資源利用するエコシステムに挑戦する。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

理化学研究所の最先端加速器実験施設である RI ビームファクトリー (RIBF) において、核反応測定を行い、新しい核変換技術に必須となるデータを取得した。さらに、Pd-107 の核変換および核変換率の評価結果から、中性子ノックアウト反応の断面積の算出を行った。

また、レーザーを用いた LLFP 分離技術の開発においては、従来にはない画期的かつ効率的な方法を見いだすなど、新しい核変換技術に必要な要素技術の研究開発を進めている。その他、放射性廃棄物を資源として活用する開発において、回収した Pd を再利用する検討にも着手を開始した。

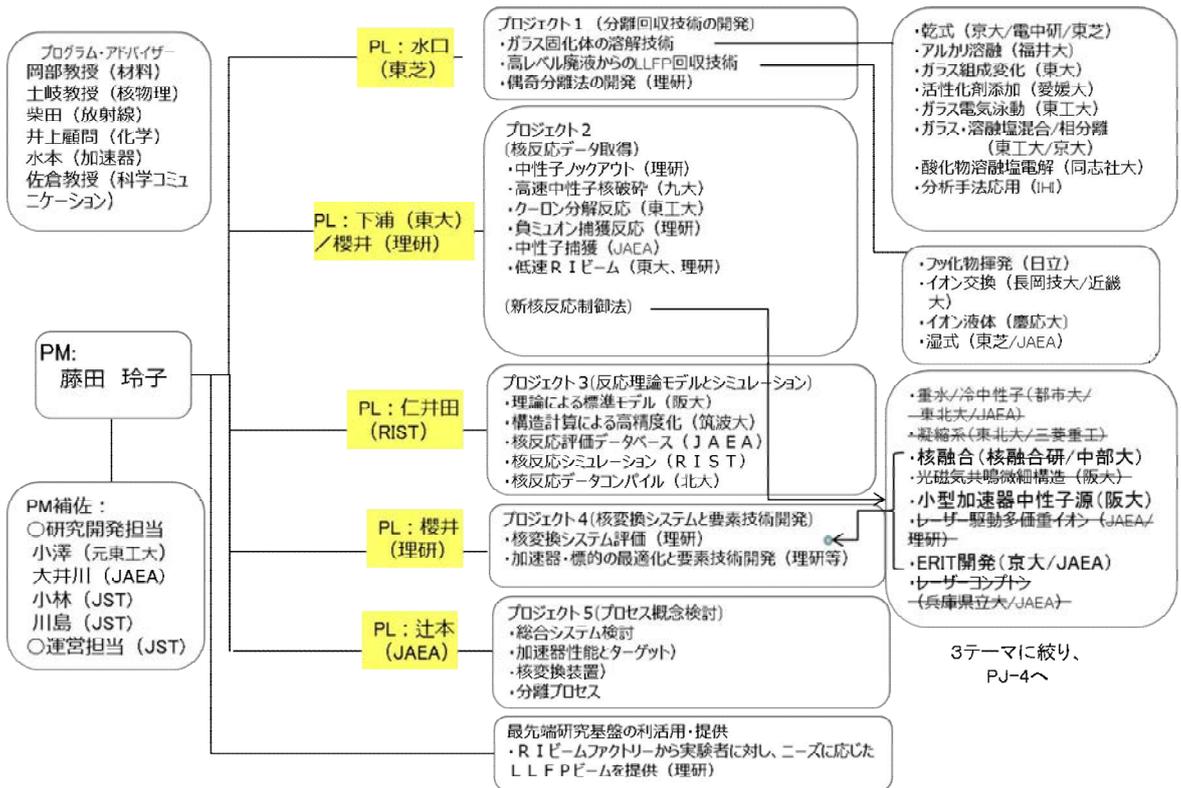
以上、本プログラムの構想実現に向けて、各研究開発は計画通りに順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行った。高レベル廃液をガラス固化した場合においても LLFP を分離・回収する技術として必須であるガラス固化体溶解技術については、公募を実施し、新たなアイデアを有する 6 テーマ (7 機関) を選定した。また、新しい核反応制御法について、昨年度より進めていたフィージビリティスタディ 8 テーマ (15 機関) について評価を実施し、有望な 3 テーマ (4 機関) の継続的研究開発を決定した。平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 25 機関、独法等 16 機関、企業等 5 機関、その他 2 機関となっている。

また、プログラム全体の運営を扱う運営会議および研究開発機関を一同に会した会議を開催する他、プロジェクト毎に進捗を報告する会議を開催し、各研究開発課題の進捗および技術的課題の把握を行っている。さらに、プロジェクト毎に配置したプロジェクトリーダーとの会議を月 1 回程度行うことにより、プロジェクト間の連携を深めるとともに、プログラムとしての研究進捗管理を実施している。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
10	4	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
54	6	12	18	4	8	36	2	4

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
17	11	8	6	9	5

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	1
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	2
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/08.html>

9. プログラム・マネージャー：宮田 令子

研究開発プログラム：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

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

我々の身の回りには、細菌、ウイルス、有害低分子、PM2.5 など、有害で危険な物質が取り巻いている。誰もが健やかで快適な生活を送れるようにするために、昆虫などの優れた生物能力に学び、それを超えるような「超迅速多項目センシングシステム」を、日本が得意とする超微細エレクトロニクス技術によって開発する。これをスマホ・家電・車・メガネ・腕時計などに実装すれば、超微量有害・危険物質をいつでもどこでもセンシングできるようになり、世界で最も快適で安全・安心な社会が実現する。また次世代エレクトロニクス産業の創出にもつながる。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

超微量有害・危険物質を分子レベルで検出するために、ナノサイズの空孔に新たに開発した分子認識材料を修飾したところ、対象物質と分子認識材料との間で生じる分子間相互作用のシグナルから空孔を物質が通過することを検出することが可能となった。また、得られたシグナルから対象物質の同定を行うためのパターン認識技術を開発し、一部の細菌および有害低分子を用いて検証を行った結果、通過した対象物質の識別、濃度推定に成功した。これらは、超微量物質の定性、定量を行うセンシングシステムの根幹に位置づけられる重要な要素技術であり、今後、測定可能となる対象物質を拡充させていく予定で研究開発を進めている。また、システムとして構築していく上で必要な対象物質の捕捉技術等の開発も着実に成果が得られているものの、予定よりも進捗の遅れがあるプロジェクトもあり、本プログラムの構想実現にあたって、プログラムの見直しを行った。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 6 機関、企業等 2 機関となっている。

プロジェクトの進捗管理を行う上で、全研究機関が情報共有する場としての合同会議を平成 27 年度は 4 回開催した。また、プロジェクトリーダーとプログラムの方向性を議論する PL 会議を 3 回開催した。PL 会議、合同会議等により、各要素技術で構成されるプロジェクトの進捗把握を行い、予定よりも進捗の遅れがあるプロジェクトについて、予算を含む研究開発計画の見直しを実施した。

さらに、成果が徐々に得られつつあることから、実用化に向けた様々な応用展開を検討する目的で事業化推進会議を立ち上げた。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
20	1	1	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
102	36	47	37	11	19	65	25	28

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
7	7	7	7	0	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	4
------	---

書籍出版件数	4
--------	---

報道件数	4
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/09.html>

10. プログラム・マネージャー：八木 隆行

研究開発プログラム：イノベーティブな可視化技術による新成長産業の創出

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

超高齢化社会が到来し、病気や介護への不安が広がっている一方で、健康で美しさを保ち、安心して働ける生活が求められている。また食の安全や製品の品質などへの不安も高まっている。本プログラムは最先端レーザーと超音波を融合した<傷つけない><痛くない>新しい可視化技術（光超音波イメージング技術）で国民の安全・安心の実現に貢献する。生体の血管網及び物質をリアルタイム三次元可視化する技術を完成させ、医療・健康分野での価値を検証するとともに計測分野への応用が可能であることを提示する。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

本プログラム構想の実現に向けて 6 つのプロジェクト（PJ）からなる研究開発を実施している。本年度は本プログラムの目指す医療・美容分野に加えて、計測分野への応用に向けた非破壊検査技術の研究開発を開始した。医療・美容分野への価値検証の為のシステム開発、レーザー開発は順調に進捗している。また、出口戦略に向けてフィジビリティ研究として健康者での臨床研究を開始し、手の光超音波画像は非造影 MRI 画像と良い一致が示された。超音波センサ開発の感度達成に若干の遅れがあるものの許容範囲であり、総じて本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

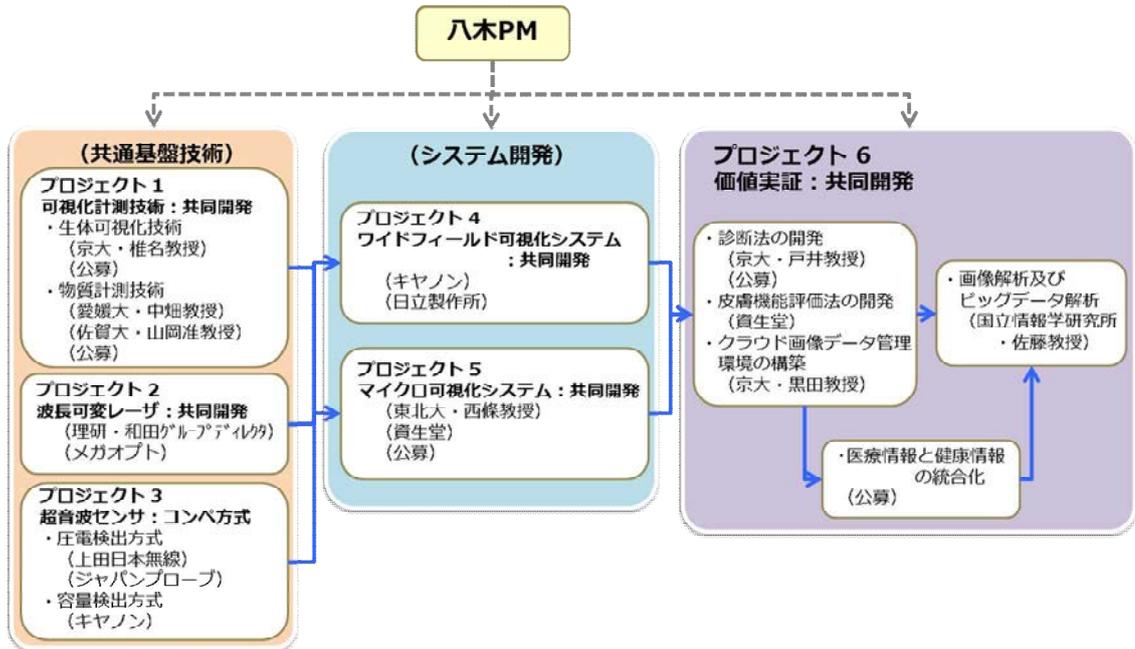
平成 27 年度は、計測分野、レーザー開発の研究開発機関を追加選定し、平成 28 年 3 月末現在で本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 6 機関、独法等 2 機関、企業等 6 機関となっている。

本プログラムでは、研究課題毎に年一つ以上のマイルストーン、半期毎に一つ以上のチェックポイントを設定し、3 ヶ月毎のサイトビジットにより研究開発進捗と計画の妥当性を確認し、進捗管理を行った。また、運営会議と研究代表者会議を 3 ヶ月毎に開催し、参加機関の間の相互協力を推進し課題対応を図った。プロジェクト横断で検討するシステム化検討会を隔月で実施し、ワイドフィールド可視化システム仕様・機能を協議し決定した。

知財戦略として、知財担当 PM 補佐を採用し知財運営体制を強化すると共に、特許調査（日本・米国）を実施、重要件を抽出した。本年は、超音波センサ関係で 4 件の ImPACT 特許を出願した。

アウトリーチ活動として、公開シンポジウムを 2 回開催し、延べ約 250 名の参加を戴き、本プログラムに対する要望や意見を戴くと共に、プログラムの認知度を高めることができた。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
5	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
26	9	11	9	2	4	17	7	7

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
3	3	2	2	1	1

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	1
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL : <http://www.jst.go.jp/impact/report/10.html>

11. プログラム・マネージャー：山川 義徳

研究開発プログラム：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

社会の高齢化、サービス化、情報化が進む中で、脳・精神疾患は、世界全体で有病者は数億人、それによる経済コストは数百兆円といわれており、世界的な課題といえる。本プログラムでは、このような脳の健康の課題の解決に向けて、高価で大型装置を用いた医療・研究利用か、安価で簡易なおもちゃに留まっている従来技術に対して、簡便でありながらも脳情報の可視化と制御を可能にする携帯型 BMI(Brain Machine Interface)とそれを支える脳ビクデータおよび脳ロボティクスの研究開発を進める。また、脳情報のイノベーションエコシステム構築に向けて、大規模脳情報蓄積基盤や脳の健康の評価指標の開発とその国際標準化を進める。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

成果として、技術開発のコアである携帯型 BMI の開発では、認知機能の一つであるワーキングメモリを短時間の fMRI で推定することに成功し、推定に用いられた脳活動を簡易に計測するためのデバイス開発に着手した。加えて、脳情報の可視化性能を高める脳ビクデータ開発では、長時間にわたる脳活動パターンの蓄積を進め、個人の脳のエミュレーターを作るための基本的なアルゴリズムを実装した。また、制御性能を高める脳ロボティクス開発では、運動・対話支援による脳の活性化や多肢制御によるマルチタスク能力の向上などのフィードバック技術のシステム構築を完了するなど、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 31 機関、独法等 5 機関、企業等 16 機関となっている。

要素技術開発と社会実装を掛け合わせたマトリックス型の研究開発体制を構築し、統括技術責任者を中心に研究開発が進捗した。ステージゲートを実施し、学術的オリジナリティーと技術的ポテンシャルの観点から選択と集中を推進した。プログラムの成果と幅広く公募した企業の革新的なアイデアとを掛け合わせるオープンイノベーション活動である **Healthcare Brain** チャレンジを実施し、シンポジウム等での成果の一般公開も行った。また、これらプログラムの成果の社会実装を担う組織として、非営利の一般社団法人を設立した。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
5	1	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
157	55	68	53	30	14	104	25	54

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
46	28	25	25	21	3

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	5
------	---

書籍出版件数	11
--------	----

報道件数	20
------	----

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/11.html>

12. プログラム・マネージャー：山本 喜久

研究開発プログラム：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

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

現代社会の様々な分野に現れる「組合せ最適化問題」。今のスーパーコンピュータでは、膨大な組合せの中から、総当たり方式で解を探すため、計算時間がかかりすぎ、すべての組合せを評価できない。本プログラムでは、この組合せ最適化問題に特化した量子人工脳（コヒーレントイジングマシン）を開発する。このコンピュータは、機械学習、脳シミュレーション、量子シミュレーション、秘匿計算など他の適用領域への応用も期待される。

○ 研究開発プログラムの進捗状況

量子人工脳の原理を実装したコヒーレントイジングマシンの開発において、長さ 1 km の長距離ファイバ光共振器中に配置した高非線形光ファイバにより、10,000 を超える光パラメトリック発振器を一括生成することに成功するなど、当初計画の時期よりも早く成果を得ることができた。今回の成果は、組合せ最適化問題を高速に解くコンピュータの実現に向けて最も重要な基盤技術である。また、イジングマシンの量子基礎論を構築し、現代コンピュータに対する優位性も明らかにすることもできた。

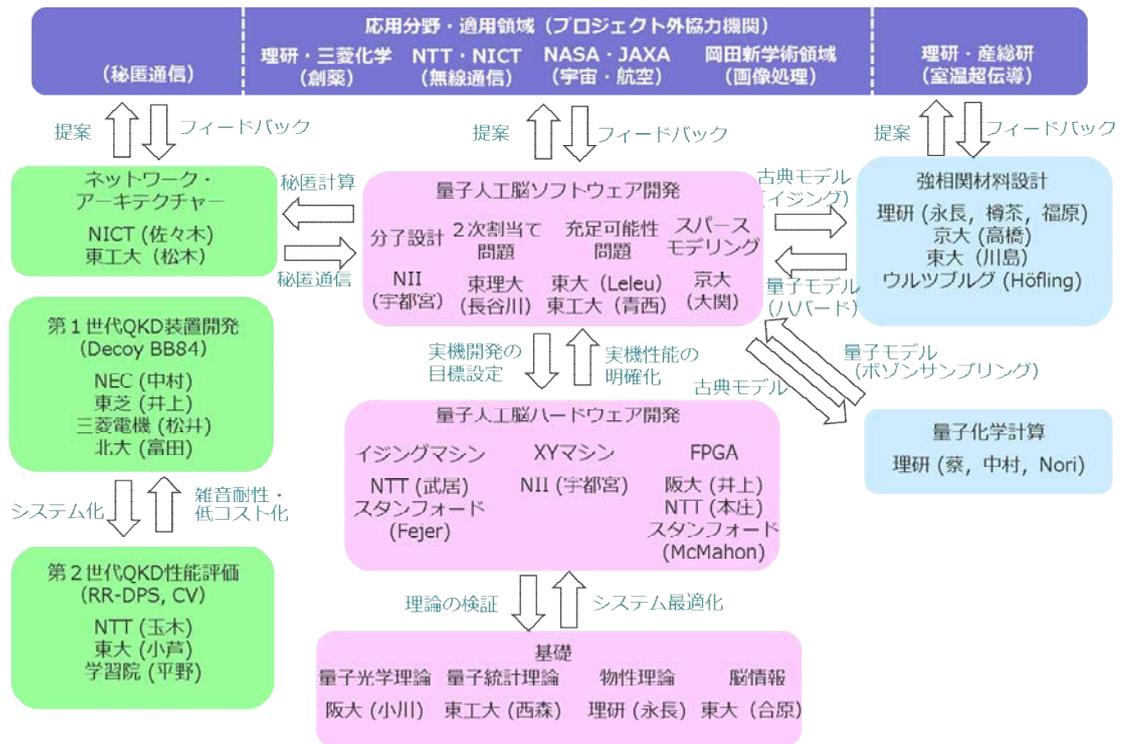
以上のことから、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。今後、研究開発の主たる目標は、社会的課題（実問題）を実装するためのより大規模なマシンの開発、可搬型マシンの開発、及び実問題を量子人工脳に適用するためのアルゴリズム開発となる。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

プログラム構想の実現に向けて、平成 26 年度に引き続き研究開発機関の選定を行い、平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 13 機関、独法等 7 機関、企業等 6 機関となっている。

量子人工脳の研究開発において、研究開発が計画以上に進捗し、世界をリードする見通しを得た。また、出口戦略を構築するためにアドバイザー会議を設け、実用化に向けて議論を重ねている。さらに、量子人工脳のソフトウェア開発を強化するため、研究開発体制の再構築を実施した。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
2	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
248	79	99	108	55	61	140	24	38

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
67	63	63	62	4	1

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	2
------	---

書籍出版件数	2
--------	---

報道件数	14
------	----

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/12.html>

13. プログラム・マネージャー：白坂 成功

研究開発プログラム：オンデマンド即時観測が可能な小型合成開口レーダ衛星システム

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

自然災害や人為災害などの緊急事態が発生した際には、社会インフラにより、いつでもどこでも迅速な対応を行い、被害を最小限に食い止めることが必要だ。そのような社会インフラとして衛星システムが活用されるためには、「悪天候・夜間対応」「即時性」、「広域災害対応」および「周辺領域同時観測性」が求められる。本プログラムでは、オンデマンドで打ち上げ、即時観測が可能な小型合成開口レーダ（SAR：Synthetic Aperture Radar）衛星システムを開発する。SARには従来方式とは異なる「受動平面展開アンテナ方式」を採用し、1m級の分解能で、衛星全体で100kg級の軽量化と高密度収納性を実現。量産コストも従来の10分の1程度の20億円に収めることを目標にする。これらにより必要なときに必要な地点を観測できる衛星を打ち上げ、夜間や悪天候でも打上後から数十分～数時間で観測可能なシステムを構築する。

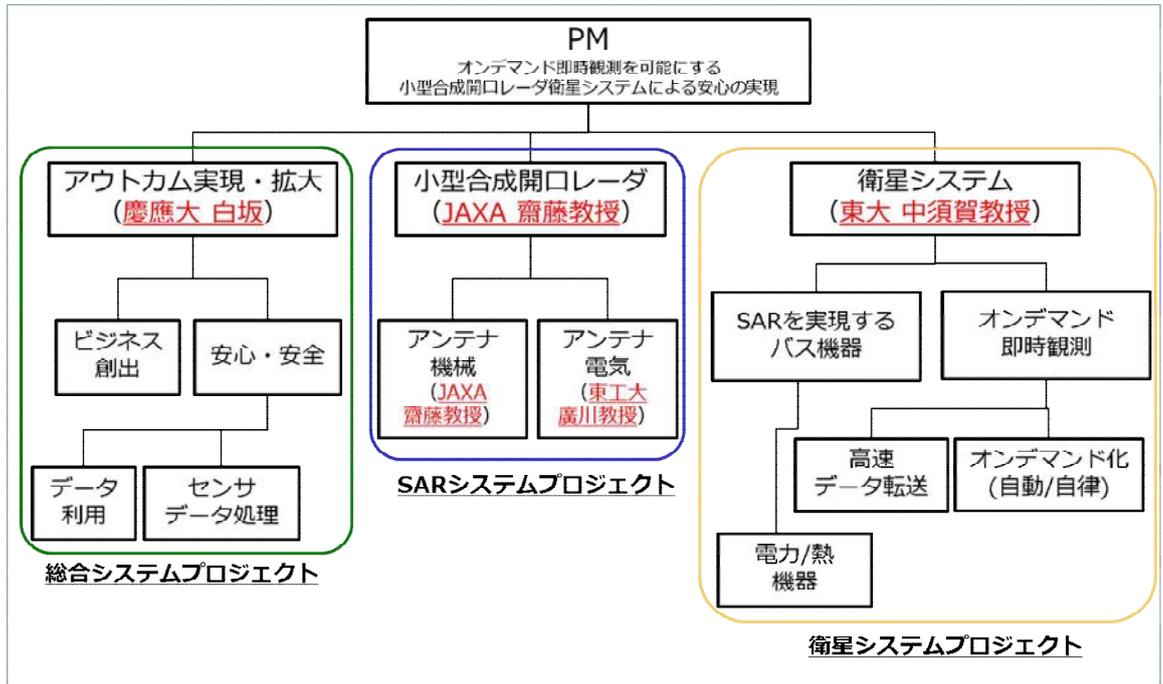
○ 研究開発プログラムの進捗状況

平成 27 年 9 月の総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）で PM として採用決定後、研究開発プログラムの作り込みを行ない、12 月 10 日の CSTI 革新的研究開発推進会議で研究開発プログラム全体計画が承認された。プログラム構想の実現に向けて 3 つのプロジェクトからなる研究開発体制を構築し、研究開発を開始させた。平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 2 機関、独法等 1 機関となっている。総じて、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

本プログラムでは、研究開発プログラムの開始にあたり、①小型・軽量の SAR システムの実現に向けた研究開発を行う SAR システムプロジェクト、②即時観測を実現するオンデマンド化（自動・自律）機能の研究・開発と、小型 SAR を搭載する衛星バス部に必要な新技術の開発と地上実験を行う衛星システムプロジェクト、③小型 SAR 衛星システムを利用した、総合システムを設計し、評価システムの研究開発を推進する総合システムプロジェクト、の計 3 つのプロジェクトを立ち上げ、各プロジェクトリーダーにはこの分野の先端研究者を任命した。また、実際に衛星を製造した実績を持つ企業に外部機関として参画してもらい、衛星の設計の支援などを行ってもらう体制を構築した。プログラム全体の運営を扱う運営会議を設置した他、研究開発機関を一同に会した月例会議を立ち上げ、毎月開催するなど、プロジェクト間の情報共有にも努めた。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
0	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
2	0	0	0	0	0	2	0	0

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
0	0	0	0	0	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	0
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/13.html>

14. プログラム・マネージャー：野地 博行

研究開発プログラム：豊かで安全な社会と新しいバイオものづくりを実現する
人工細胞リアクタ

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

バイオ産業は大きな市場が期待される分野であるが、基盤技術であるバイオ分析に技術革新が求められている。例えば、農林水産物に対する簡易で正確な遺伝子検査や、感染体パンデミック防止のための超高感度検出が切望されている。また、健康寿命を延ばすための予防医学においても、疾病マーカーを超高感度に定量計測する技術の社会実装は喫緊の課題である。さらに、バイオ生産の現場では、天然酵素を凌駕するスーパー酵素を迅速に開発する技術や、天然細胞に依存することなく、人工ゲノムで起動する人工細胞を合成する技術が切望されている。本プログラムでは、バイオ分子による超高感度デジタル分子検出システムと超並列型機能分子スクリーニング技術を発展させ、自在に高機能物質の生産が可能な人工細胞を実現し、バイオものづくり分野に革命を起こす。

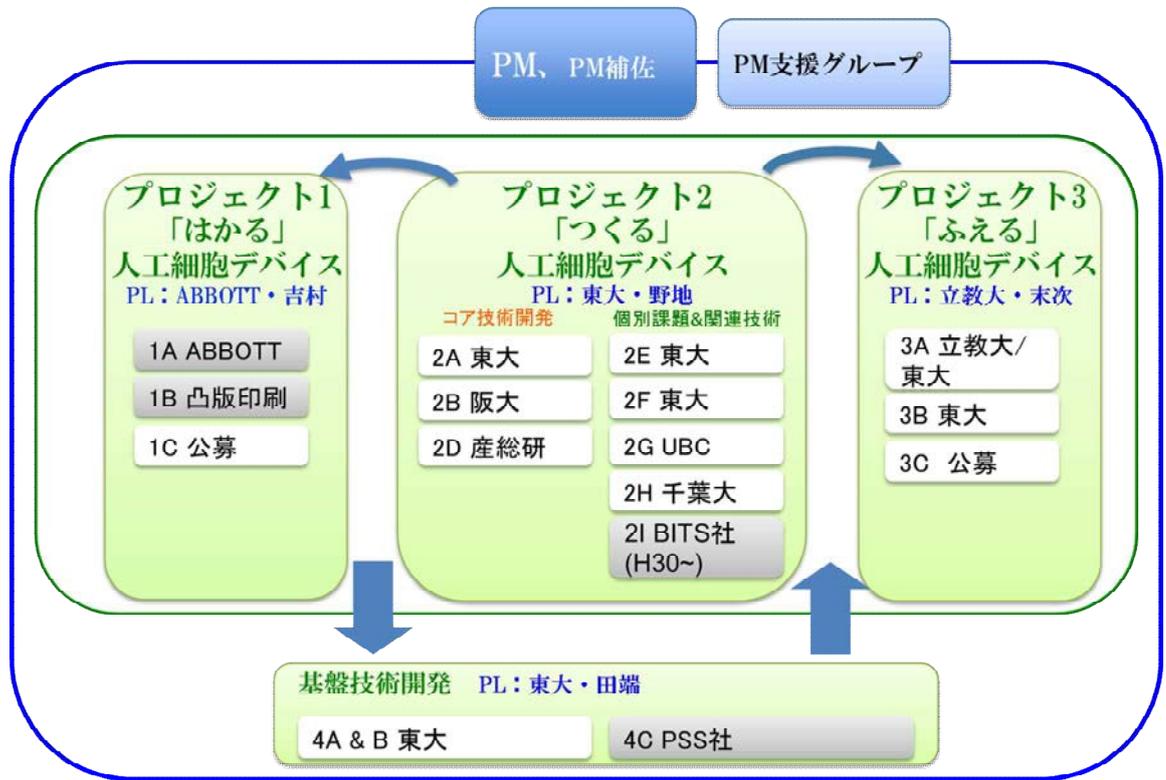
○ 研究開発プログラムの進捗状況

平成 27 年 9 月の総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）で PM として採用決定後、研究開発プログラムの作り込みを行ない、平成 28 年 3 月 3 日の CSTI 革新的研究開発推進会議で研究開発プログラム全体計画が承認された。プログラム構想の実現に向けて 4 つのプロジェクトからなる研究開発体制を構築し、うち 1 プロジェクト 1 機関で研究開発を開始させている。平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は、延べ大学等 1 機関となっている。4 月以降順次、延べ大学等 8 機関、独法等 1 機関、企業等 3 機関、その他（海外）1 機関とする予定で準備を進めている。総じて、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

本プログラムでは、研究開発プログラムの開始にあたり、人工細胞デバイスについて「はかる」、「つくる」、「ふえる」の 3 つのプロジェクト、およびこれら 3 つのプロジェクトに共通の基盤技術を開発するプロジェクトの合計 4 つを立ち上げた。各プロジェクトおよび研究開発課題における成果の社会実装を目指し、民間企業との打合せを重ね、参画および協力を促進している。プログラム全体の運営を扱う運営会議および研究開発機関を一同に会した会議を定期的開催する予定であり、プログラム開始当初から、プロジェクト間の情報共有およびプログラムにおける目標意識の共有を図っている。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
0	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
0	0	0	0	0	0	0	0	0

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
0	0	0	0	0	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	0
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/14.html>

15. プログラム・マネージャー：原田 香奈子

研究開発プログラム：バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

社会的課題として、革新的技術シーズを基にした製品が実用化され、社会に届くまでに多くの労力と時間を要するということがある。特にヒトに関わる機器の研究開発・評価・教育・訓練のプロセスでは、感覚的表現が多用され、試行錯誤的であり、非効率的であることから、人材育成はもとより、製品の研究開発から普及までの様々なフェーズでハードルとなっている。また、医療機器開発や介護などにおいては、評価・訓練環境の社会的・倫理的な課題もある。

このような問題に対して、実物の代わりに使える「センサー付の精巧な偽物」を開発することで感覚的表現を定量的に理解し、試行錯誤を減らしてプロセスを加速することを提案する。これにより、イノベーション創出を加速すると共に、産業界に広く展開して新産業革命をおこす。

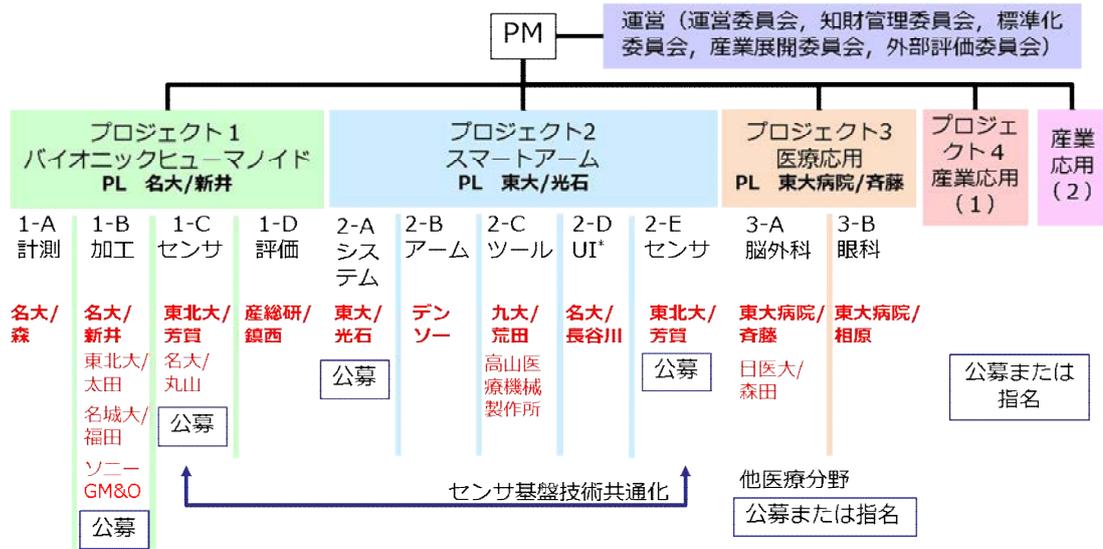
○ 研究開発プログラムの進捗状況

平成 27 年 9 月の総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）で PM として採用決定後、研究開発プログラムの作り込みを行ない、平成 28 年 2 月 4 日の CSTI 革新的研究開発推進会議で研究開発プログラム全体計画が承認された。プログラム構想の実現に向けて 3 つのプロジェクトからなる研究開発体制を構築し、研究開発を開始させた。平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 13 機関、独法等 1 機関、企業等 1 機関（平成 28 年 4 月に企業等 2 機関を追加予定）となっている。総じて、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

本プログラムでは、研究開発プログラムの開始に当たり、まずは医療分野への挑戦を主眼に置いて、「バイオニックヒューマノイド」、「スマートアーム」、「医療応用」という 3 つのプロジェクトを立ち上げた。平成 28 年 3 月 29 日にプログラム全体の運営を扱う運営会議を開催し、次年度の主要会議開催日程やプログラム・アドバイザーの候補者などを決定した。今後、2～3 ヶ月毎の各プロジェクト会議や年 2 回の全体会議などを通して、研究開発の進捗加速、並びに参加機関の意識合わせやモチベーション向上を図っていく。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



赤字：開始段階で必要な体制，赤字：グループリーダー *ユーザーインターフェース

(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
0	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
1	0	1	0	0	0	1	0	1

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
0	0	0	0	0	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	0
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/15.html>

16. プログラム・マネージャー：原田 博司

研究開発プログラム：社会リスクを低減する超ビッグデータプラットフォーム

■ 平成 27 年度 研究開発プログラム実績

○ 研究開発プログラムの構想

全世界にはネットワークに接続できるセンサデバイスが約 1 千億個以上もあるが、実際に接続されデータを送り出せるデバイスは平成 25 年時点で数%しかない。しかも数百億のデータを数分単位で処理できる基盤に至っては皆無である。そこで現状のビッグデータの処理を遙かに凌ぐ「超ビッグデータプラットフォーム (PF)」を構築する。さらに本基盤により、国や地域の公的医療データや連続計測データを活用した予見先手ヘルスケア・医療サービスにより、健康寿命延伸と医療費削減に役立てる「ヘルスセキュリティ」を実現する。また工場群へのサイバー攻撃の撲滅や、1000 台規模の工場内制御機器群をつなげて生産性と利益向上を支援する「ファクトリセキュリティ」を実現する。

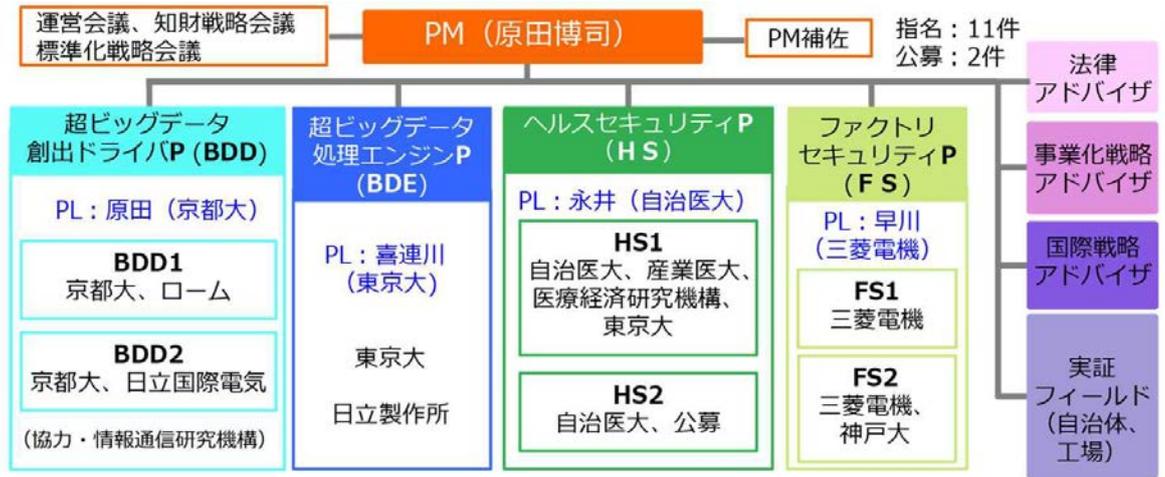
○ 研究開発プログラムの進捗状況

平成 27 年 9 月の総合科学技術・イノベーション会議 (CSTI) で PM として採用決定後、研究開発プログラムの作り込みを行い、12 月 10 日の CSTI 革新的研究開発推進会議で研究開発プログラム全体計画が承認された。プログラム構想の実現に向けて「超ビッグデータ創出ドライバ」、「超ビッグデータ処理エンジン」、「ヘルスセキュリティ」および「ファクトリセキュリティ」の 4 つのプロジェクトからなる研究開発体制を構築し、うち 1 プロジェクトで研究開発を開始させた。平成 28 年 3 月末現在、本プログラムの研究開発体制は延べ大学等 3 機関、その他 1 機関となっている。また、平成 28 年度以降に追加する研究開発機関の選定や、4 つのプロジェクト毎および横串的に開発する機器の仕様やデータ受け渡しに関する課題等の抽出を行う等、本格的プログラム始動に向け土台作りを進めた。総じて、本プログラムの構想実現に向けて順調に推移している。

○ 研究開発プログラムの実施管理状況

本プログラムでは、第一線級レベルの研究者が集結し、IT (情報技術) と CT (通信技術) を融合した超ビッグデータ PF を開発するとともに、この基盤上で動作させる医療および工場ものづくりにおける社会リスクを予見先取型で解決を行う。実現のためには初年度より成果物の統合・実証・標準化・実用化・商用化の横断的な連携プロジェクトを行うことが重要である。その連携強化のため、各プロジェクトリーダーの出席による月次運営会議を 6 回開催し、各プロジェクト間でのビッグデータ受け渡し、成果の水平展開等連携に係る課題の解決等を進めた。また個々のプロジェクトについても、他プロジェクトの研究者の参加可能なプロジェクト会議を 4 回開催し、研究者間の連携を図った。

■ 研究開発体制 (2016年6月現在)



(参考) 特許・発表・論文数等

特 許				他の産業財産権合計 (商標、意匠など)			
出願件数		登録件数		出願件数		登録件数	
国内	海外	国内	海外	国内	海外	国内	海外
0	0	0	0	0	0	0	0

会議発表 (総数)			(国際会議発表分)			(国内会議発表分)		
発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待	発表数	発表数の内、査読有	発表数の内、招待
0	0	0	0	0	0	0	0	0

※ 発表数は、招待講演、口頭発表、ポスター発表の合計を記載してください。

論文数 (総数)		(外国誌分)		(国内誌分)	
発表数	内、査読有	発表数	内、査読有	発表数	内、査読有
0	0	0	0	0	0

※ 原著論文、Proceedings、総説などを含む

表彰件数	0
------	---

書籍出版件数	0
--------	---

報道件数	0
------	---

■ 各研究開発機関からの年次報告

Web ページにて公開：

URL：<http://www.jst.go.jp/impact/report/16.html>