



令和2年11月30日
東京都千代田区四番町5番地3
科学技術振興機構（JST）
Tel：03-5214-8404（広報課）
URL <https://www.jst.go.jp>

未来社会創造事業（探索加速型）における 令和2年度新規本格研究課題の決定について

JST（理事長 濱口 道成）は未来社会創造事業（探索加速型）において、令和2年度の新規本格研究課題と研究開発代表者を決定しました（別紙1、3）。

本事業では、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲットを目指す技術的にチャレンジングな目標を設定し、POC（概念実証：実用化が可能かどうか見極められる段階）を目指した研究開発を実施します。

未来社会創造事業（探索加速型）は、探索研究から本格研究へと段階的に研究開発を進める点が特徴です。探索研究では、スモールスタート方式（比較的少額の研究開発課題を多数採択する仕組み）で多くの斬新なアイデアを取り入れます。そして探索研究から本格研究へ移行する際に研究開発課題を絞り込み、最適な研究開発課題の編成や集中投資を行います。

本格研究への移行審査では、運営統括が研究開発運営会議および外部専門家の協力を得て、書類と面接により探索研究の成果と本格研究の計画を評価します（別紙2、4）。その評価結果を踏まえ、本格研究移行課題の候補について事業統括会議で審議します。

以上の審査を経て、2件の新規本格研究課題を下記の通り決定しました。

【本格研究課題】

「超スマート社会の実現」領域（運営統括：前田 章）

重点公募テーマ「サイバー世界とフィジカル世界を結ぶモデリングとAI」

研究開発課題名：「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する“Engineerable AI”技術の開発」

研究開発代表者：石川 冬樹（情報・システム研究機構 国立情報学研究所 准教授）

「共通基盤」領域（運営統括：長我部 信行）

重点公募テーマ「革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置の実現」

研究開発課題名：「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」

研究開発代表者：高橋 恒一（理化学研究所 生命機能科学研究センター チームリーダー）

事業や研究開発課題の詳細は別紙および下記ホームページを参照してください。

URL <https://www.jst.go.jp/mirai/>

<添付資料>

- 別紙 1 : 未来社会創造事業（探索加速型）令和 2 年度新規本格研究課題「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する“Engineerable AI”技術の開発」概要
- 別紙 2 : 未来社会創造事業（探索加速型）令和 2 年度新規本格研究課題「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する“Engineerable AI”技術の開発」評価者一覧
- 別紙 3 : 未来社会創造事業（探索加速型）令和 2 年度新規本格研究課題「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」概要
- 別紙 4 : 未来社会創造事業（探索加速型）令和 2 年度新規本格研究課題「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」評価者一覧
- 参 考 : 未来社会創造事業（探索加速型）概要

<お問い合わせ先>

科学技術振興機構 未来創造研究開発推進部
〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 K's 五番町
犬飼 孔（イヌカイ コウ）
Tel : 03-6272-4004 Fax : 03-6268-9412
E-mail : kaikaku_mirai[at]jst.go.jp

未来社会創造事業（探索加速型）令和2年度新規本格研究課題
「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する
“Engineerable AI” 技術の開発」概要

「超スマート社会の実現」領域

研究開発課題名：「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する
“Engineerable AI” 技術の開発」

研究開発代表者：石川 冬樹（情報・システム研究機構 国立情報学研究所
准教授）



<課題概要>

人工知能（AI）は、多数のデータの背後に潜む規則性を見だし、それをもとに識別、予測、異常検知などを可能にするため、さまざまな分野における応用への期待が高まっています。しかし、従来のAIでは学習に大量のデータを必用とするため、少ないデータしか取得できない場合や、修正を要する場合の対応が困難です。例えば医療分野でAIを用いた場合、大量のデータを得るのが困難な非典型的な病変を見落としやすいという問題があります。またAIを活用した自動運転において道路標識の認識誤りなどが起きた際、その修正には膨大な時間を要しています。AIを人命に関わる医療や自動運転の分野に応用するためにはこれらの課題解決が急務となっています。

そこで、本課題では新たにAIの安全性、信頼性を確立する“Engineerable AI (eAI)”という汎用的基盤技術を確立します。大量のデータを用いた学習、反復修正に基づく従来AIに対し、eAIは人の知識を反映したAIを構築する技術や、AIの誤りに影響する要因を抽出、分析して保証や修正を行う技術です。

本研究開発により、限られたデータ量でも非典型的な病変の検出を可能とする診断支援システムを実現し、専門医不足や医療の質のばらつきの改善などに貢献することが期待されます。また自動運転では、修正したい特定のAI性能を抽出し狙った修正が可能となることで、システム開発の時間削減とともに、自動運転の安全性向上、保証の実現に貢献します。

これら医療、自動運転での課題解決に向けたeAIの有効性を実証し、それを活用した国際競争力ある生産技術の確立へ貢献します。

さまざまな分野で高品質なAIを実現



図 提案技術による本格研究のねらい

未来社会創造事業（探索加速型）令和2年度新規本格研究課題
「機械学習を用いたシステムの高品質化・実用化を加速する
“Engineerable AI”技術の開発」評価者一覧

事業統括会議

役職	氏名	所属・役職
事業統括	渡辺 捷昭	トヨタ自動車株式会社 前社長
事業統括 会議委員	浅井 彰二郎	株式会社リガク 特別顧問
	阿部 晃一	東レ株式会社 代表取締役副社長
	室町 正志	株式会社東芝 名誉顧問
	山本 尚	中部大学 教授
	後藤 吉正	科学技術振興機構 理事

所属・役職は2020年10月末時点のもの。

「超スマート社会の実現」領域 研究開発運営会議および外部専門家

役職	氏名	所属・役職
運営統括	前田 章	元 株式会社日立製作所 ICT事業統括本部 技師長
研究開発 運営会議 委員 ／テーマ マネージャ	鷲尾 隆	大阪大学 産業科学研究所 教授
研究開発 運営会議 委員	栄藤 稔	大阪大学 先導的学際研究機構 教授
	及川 卓也	フリーランス 技術アドバイザー
	佐藤 聡	connectome.design株式会社 代表取締役社長
	新 誠一	電気通信大学 大学院情報理工学研究科 教授
	谷 幹也	日本電気株式会社 セキュリティ研究所 所長
	西尾 チヅル	筑波大学 大学院ビジネス科学研究科 教授
	西尾 信彦	立命館大学 情報理工学部 教授
	森川 博之	東京大学 大学院工学系研究科 教授
外部 専門家	松尾 浩司	科学技術振興機構 未来創造研究開発推進部 調査役
	本村 陽一	産業技術総合研究所 人工知能研究センター 首席研究員

所属・役職は2019年11月末評価時点のもの。

未来社会創造事業（探索加速型）令和2年度新規本格研究課題
「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」概要

「共通基盤」領域

研究開発課題名：「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」

研究開発代表者：高橋 恒一（理化学研究所 生命機能科学研究センター
チームリーダー）



＜課題概要＞

ロボティックバイオロジー（ロボットによる生命科学系実験の自動化）は、生命科学研究全体の進展を加速させます。実現すれば、再現性の危機や研究不正の問題が解決するだけでなく、多くの研究者を日々単純作業に時間を費やさざるを得ない状態から解放し、研究の生産性を飛躍的に向上させることが可能となります。

例えば細胞培養生命科学実験では研究者の9割の時間が単純作業に費やされています。このため、研究者の作業に実験結果が依存し、熟練研究者の匠の技や暗黙知を他の実験室で再現することも困難になっています。さらに、操作のパラメーター化やログの取得もできません。一部の個別機器では自動化、ロボット化できているものもありますが、生命科学系実験プロセス全体では、機器と機器の間の仲介作業は研究者が担っており、実験全体を自動化する際のボトルネックとなっています。

そこで、本課題では、実験現場における熟練研究者の匠の技や暗黙知をデータ化してロボットに移植し、その上で生命科学実験を部分ごとに分解し、個々の工程をロボット、機器に自動で配分する「プログラミング」によって実験全体プロセスを最適化することを目指しています。また、実験をロボット化することで遠隔地へ実験プロトコルを転送することも可能になり、さまざまな拠点で同じ実験を同じ品質で再現できるようになります。コロナ新時代にふさわしい研究現場のデジタルトランスフォーメーション（DX）^{注1)}を実現します。

探索研究では、異種ロボットや実験機器を相互に連携させるネットワークシステム、実験プロトコル共通記述言語を開発し、AI、ロボット、計測機器の連携による完全自律継代培養技術や、異種ロボット、機器連携の並列実行をゲノム編集実験で実証しました。本格研究ではこれらの成果を基に、(1) 人よりも高精度、高再現性、低コストで実験可能な並列自動化システムの確立、(2) 人の能力を超える複雑な細胞培養条件を自律的に特定するAI、ロボット連携技術の確立、(3) 全ゲノム臨床診断の全自動化を目指します。本研究により、細胞治療や個別化医療などを始めとする新たな医薬品、治療法の開発が加速すると考えられます。また、将来的にはこれまでコストメリットが成立せず開発の進まなかった希少疾患^{注2)}などの治療法開発への貢献が期待されます。

科学実験を「プログラミング」と捉えてAIと接続し新たな科学的知識の発見や研究の進展を加速するという本課題の考え方は、生命科学分野以外にも合成化学や物質科学などを始めとしたさまざまな実験科学分野に適用可能です。本課題の取り組みは、新たな科学研究のスタイルである「第五の科学」^{注3)}の確立に向けた一歩とも考えられ、未来社会創造事業の他課題との連携や国内、国際的な議論を通じた他分野への展開にも積極的に取り組みます。

注1) デジタルトランスフォーメーション(DX)

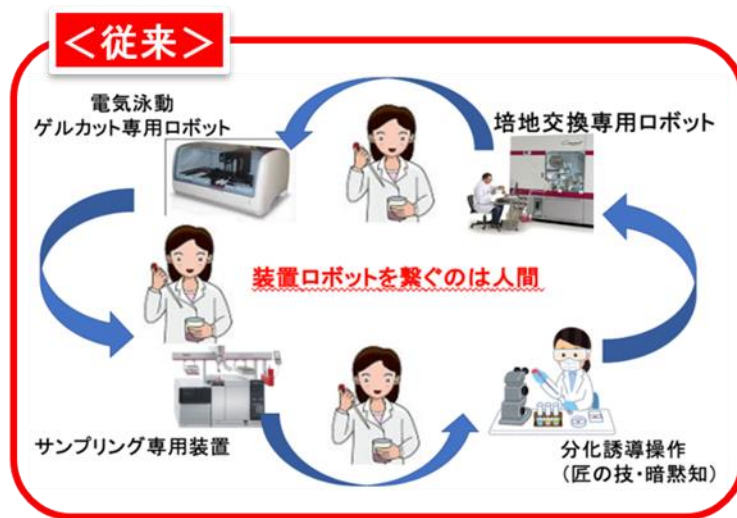
情報技術を、単なる業務の効率化に留まらず業務プロセス、組織構造、組織文化にまで踏み込んで変革し競争力を向上することを目的として導入すること。

注2) 希少疾患

患者数が少ない疾患の総称。欧州基準、米国基準でそれぞれ患者数が1万人に5人あるいは6人未満とされる。日本では厳密に直接対応するものはないが、類似の基準として難病法が指定する難治性疾患の患者数は1万人におよそ10人、薬事法における希少疾病用医薬品の指定基準は日本全土で5万人未満。

注3) 第五の科学

AI駆動型科学とも呼ばれる。実験、理論、シミュレーション、データの4つの方法論をAI、ロボット技術で統合して飛躍的に向上する新たな方法論。



<本研究>

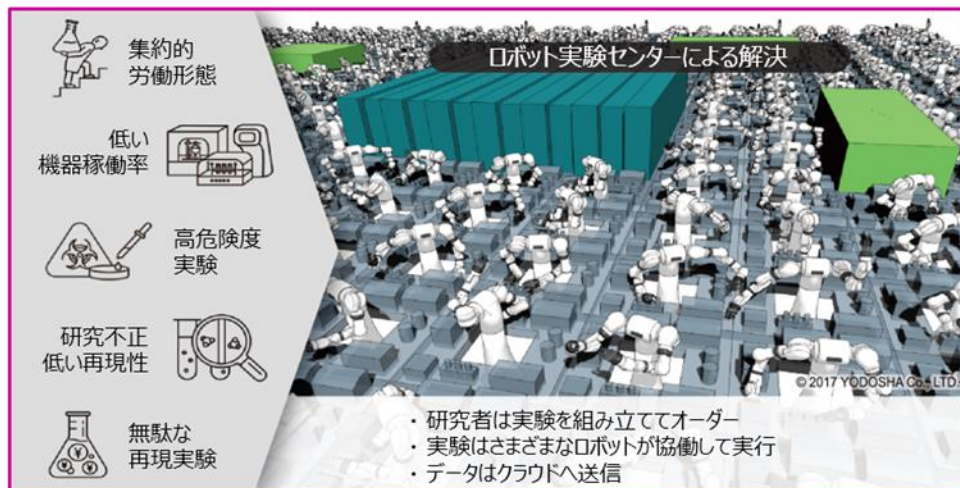


図 本研究が目指すロボティックバイオロジーによる生命科学の加速

未来社会創造事業（探索加速型）令和2年度新規本格研究課題
「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」評価者一覧

事業統括会議

役職	氏名	所属・役職
事業統括	渡辺 捷昭	トヨタ自動車株式会社 前社長
事業統括 会議委員	浅井 彰二郎	株式会社リガク 特別顧問
	阿部 晃一	東レ株式会社 代表取締役副社長
	室町 正志	株式会社東芝 名誉顧問
	山本 尚	中部大学 教授
	後藤 吉正	科学技術振興機構 理事

所属・役職は2020年10月末時点のもの。

「共通基盤」領域 研究開発運営会議および外部専門家

役職	氏名	所属・役職
運営統括	長我部 信行	株式会社日立製作所 ライフ事業統括本部 企画本部長／ヘルスケアビジネスユニット チーフエグゼクティブ
研究開発 運営会議 委員 ／テーマ マネージャ	合原 一幸	東京大学 生産技術研究所 教授
	岡島 博司	株式会社豊田中央研究所 常務理事／BRモビリティ基盤創成研究部門 SEE
	佐藤 孝明	株式会社島津製作所 フェロー／基盤技術研究所ライフサイエンス研究所 所長 筑波大学 プレシジョン・メディスン開発研究センター センター長
研究開発 運営会議 委員	雨宮 慶幸	公益財団法人 高輝度光科学研究センター 理事長
	佐藤 了平	大阪大学 産学共創本部 名誉教授／特任教授
	菅野 純夫	東京医科歯科大学 難治疾患研究所 非常勤講師
	杉沢 寿志	日本電子株式会社 経営戦略室 副室長／オープンイノベーション推進室 室長
	西浦 康政	北海道大学 電子科学研究所 名誉教授
	黒沢 努	科学技術振興機構 未来創造研究開発推進部 調査役
外部 専門家	宇田 茂雄	日本アイ・ビー・エム株式会社 技術顧問

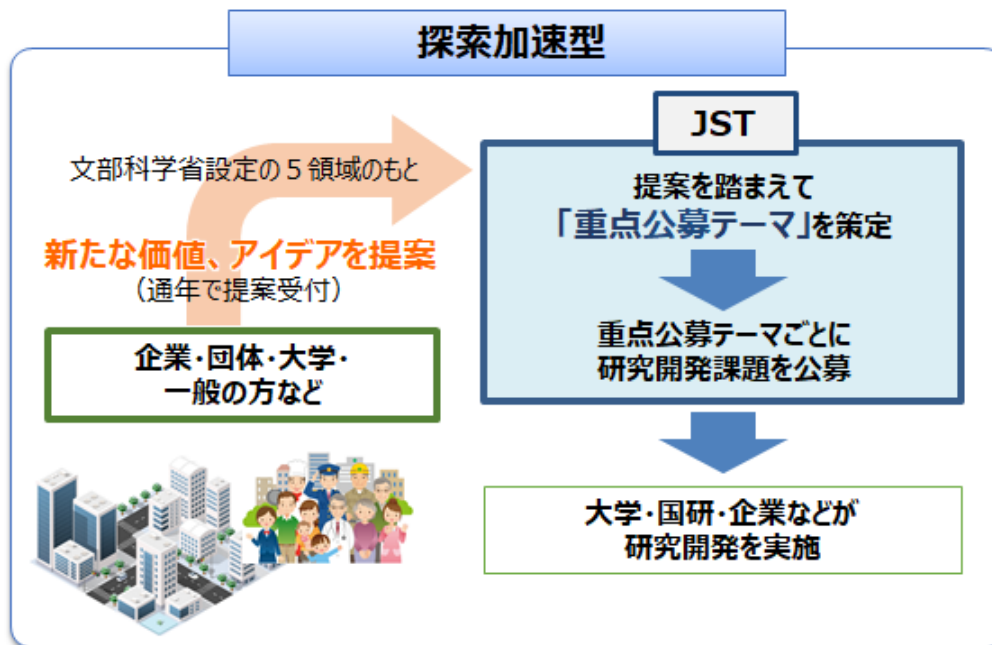
所属・役職は2019年11月末評価時点のもの。

未来社会創造事業（探索加速型）概要

事業概要

未来社会創造事業は、社会・産業ニーズを踏まえ、経済・社会的にインパクトのあるターゲット（出口）を明確に見据えた技術的にチャレンジングな目標を設定し、戦略的創造研究推進事業や科学研究費助成事業などの有望な成果の活用を通じて、社会や産業において、研究開発成果の実用化が可能かどうか見極められる段階（概念実証：Proof Of Concept（POC））を目指した研究開発を実施します。

探索加速型では、探索研究から本格研究へと段階的に研究開発を進めます。探索研究はスモールスタート方式^{注1)}で多くの斬新なアイデアを取り入れ、本格研究に向けてアイデアの実現可能性を見極めます。研究開発課題は、文部科学省が定める領域^{注2)}を踏まえ、JSTが提案募集などを通じて設定した「重点公募テーマ」に基づき公募します。



本事業ではステージゲート方式^{注3)}を導入します。探索加速型においては、探索研究から本格研究へ移行する際や、本格研究で実施している研究開発課題を絞り込む際に評価を実施し、最適な研究開発課題の編成や集中投資を行います。

注1) スモールスタート方式

研究開発課題の採択の際、まずは比較的少額の課題を多数採択する仕組み。

注2) 領域

重点公募テーマの設定に当たっての領域（区分）。

注3) ステージゲート方式

研究開発を複数のステージに分け、各ステージでの評価に基づいて研究開発課題の続行または廃止を決定する仕組み。