

平成27年度

戦略的創造研究推進事業

(CREST・さきがけ)

研究提案募集のご案内

[第1期募集要項]



独立行政法人科学技術振興機構 (JST)

戦略的創造研究推進事業

平成27年3月

平成 27 年度 CREST・さきがけ研究提案募集(第 1 期)は、国会における平成 27 年度予算の成立を前提としています。したがって、予算の成立状況によっては、募集の内容やスケジュールに変更が生じる場合があります。

目次

序章 研究提案公募にあたって	1
1 戦略的創造研究推進事業の目的と概要	1
1.1 事業の目的	1
1.2 事業の概要	1
2 応募・参画を検討されている研究者の方々へ	3
2.1 若手研究者の積極的な参画・活躍について	3
2.2 ダイバーシティの推進について	3
2.3 「国民との科学・技術対話」について	5
2.4 オープンアクセスについて	5
3 公正で誠実な研究の推進に向けて	6
第1章 研究提案公募の概要	8
1.1 募集期間および募集要項について	8
1.2 研究提案を募集する研究領域	9
1.3 募集・選考(第1期)スケジュール	13
1.3.1 募集・選考スケジュールについて	13
1.3.2 募集説明会	14
1.4 研究提案の応募方法について	15
第2章 CREST	16
2.1 CREST について	16
2.1.1 CREST の概要	16
2.1.2 CREST の仕組み	16
2.1.3 CREST 事業推進の流れ	17
2.2 課題の募集・選考	18
2.2.1 募集対象となる研究提案	18
2.2.2 募集期間	18
2.2.3 採択予定課題数	18
2.2.4 応募要件	19
2.2.5 研究提案者と研究総括の利害関係について	21
2.2.6 選考方法	21
2.2.7 選考の観点	23
2.2.8 特定課題調査	24
2.2.9 研究提案書の様式・記入要領	24
2.3 採択後の研究推進について	25
2.3.1 研究計画の作成	25
2.3.2 契約	25
2.3.3 研究費	25
2.3.4 採択された研究代表者および主たる共同研究者の責務等	27
2.3.5 研究機関の要件・責務等	29
2.3.6 研究課題評価	31
2.3.7 研究領域評価	32
2.3.8 CREST・さきがけで得られた成果の科学技術イノベーションへの展開(ACCELプログラムへの展開)	32
2.3.9 その他留意事項	32
2.4 研究提案書(様式)の記入要領	34
第3章 さきがけ	52
3.1 さきがけについて	52
3.1.1 さきがけの概要	52
3.1.2 さきがけの仕組み	52
3.1.3 さきがけ事業推進の流れ	53

3.2	課題の募集・選考	54
3.2.1	募集対象となる研究提案	54
3.2.2	募集期間	54
3.2.3	採択予定課題数	54
3.2.4	応募要件	54
3.2.5	研究提案者と研究総括の利害関係について	57
3.2.6	選考方法	57
3.2.7	選考の観点	59
3.3	採択後の研究推進について	60
3.3.1	研究計画の作成	60
3.3.2	契約	60
3.3.3	兼任と専任について	61
3.3.4	研究費	62
3.3.5	採択された個人研究者の責務等	63
3.3.6	研究機関の要件・責務等	65
3.3.7	研究課題評価	67
3.3.8	研究領域評価	67
3.3.9	CREST・さきがけで得られた成果の科学技術イノベーションへの展開(ACCELプログラムへの展開)	67
3.4	研究提案書(様式)の記入要領	68
第4章	募集対象となる研究領域	78
4.1	CREST	78
4.1.1	現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築	78
4.1.2	人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築	81
4.1.3	統合1細胞解析のための革新的技術基盤	85
4.1.4	二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出	88
4.1.5	再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出	92
4.1.6	素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成	95
4.1.7	超空間制御に基づく高度な特性を有する革新的機能素材等の創製	99
4.1.8	科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化	103
4.1.9	ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化	107
4.2	さきがけ	111
4.2.1	社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働	111
4.2.2	社会と調和した情報基盤技術の構築	114
4.2.3	統合1細胞解析のための革新的技術基盤	118
4.2.4	再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出	121
4.2.5	素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成	121
4.2.6	疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出	122
4.2.7	超空間制御と革新的機能創成	126
4.2.8	ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化	129
第5章	戦略目標	130
5.1	社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築	130
5.2	人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発	133
5.3	生体制御の機能解明に資する統合1細胞解析基盤技術の創出	136
5.4	二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開	138

5.5	再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出	141
5.6	情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成	144
5.7	疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出	148
5.8	選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製	152
5.9	分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化	155
第 6 章	応募に際しての注意事項	159
6.1	研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について	159
6.2	研究提案書記載事項等の情報の取り扱いについて	161
6.3	不合理な重複・過度の集中に対する措置	162
6.4	研究費の不正な使用等に関する措置	164
6.5	研究機関における管理監査体制、不正行為等への対応について	165
6.6	研究活動の不正行為に対する措置	168
6.7	人権の保護および法令等の遵守への対応について	169
6.8	安全保障貿易管理について(海外への技術漏洩への対処)	170
6.9	バイオサイエンスデータベースセンターへの協力	172
6.10	researchmap への登録について	172
6.11	既存の研究施設・設備の有効活用による効果的な研究開発の推進について	173
6.12	JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムの成果について	175
第 7 章	戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について	176
第 8 章	府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について	178
8.1	府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募に当たっての注意事項	178
8.2	e-Rad による応募方法の流れ	179
8.3	利用可能時間帯、問い合わせ先	180
8.3.1	e-Rad の操作方法	180
8.3.2	問い合わせ先	180
8.3.3	e-Rad の利用可能時間帯	180
8.4	具体的な操作方法と注意事項	181
8.4.1	研究機関、研究者情報の登録	181
8.4.2	募集要項および研究提案書の様式の取得	181
8.4.3	研究提案書の作成	184
8.4.4	e-Rad への必要項目入力	185
8.4.5	研究提案の提出	193
Q & A		196
○	研究倫理教育に関するプログラムの受講について	196
○	CREST、さきがけ共通事項	198
○	CREST に関する事項	201
○	さきがけに関する事項	204

序章 研究提案公募にあたって

1 戦略的創造研究推進事業の目的と概要

本事業の目的と、目的達成に向けた事業運営の概要は以下の通りです。卓越した基礎科学からトップイノベーションの源を生み出す、挑戦的な研究に果敢に取り組む研究者の皆様からのご応募・ご参加をお待ちしています。

1.1 事業の目的

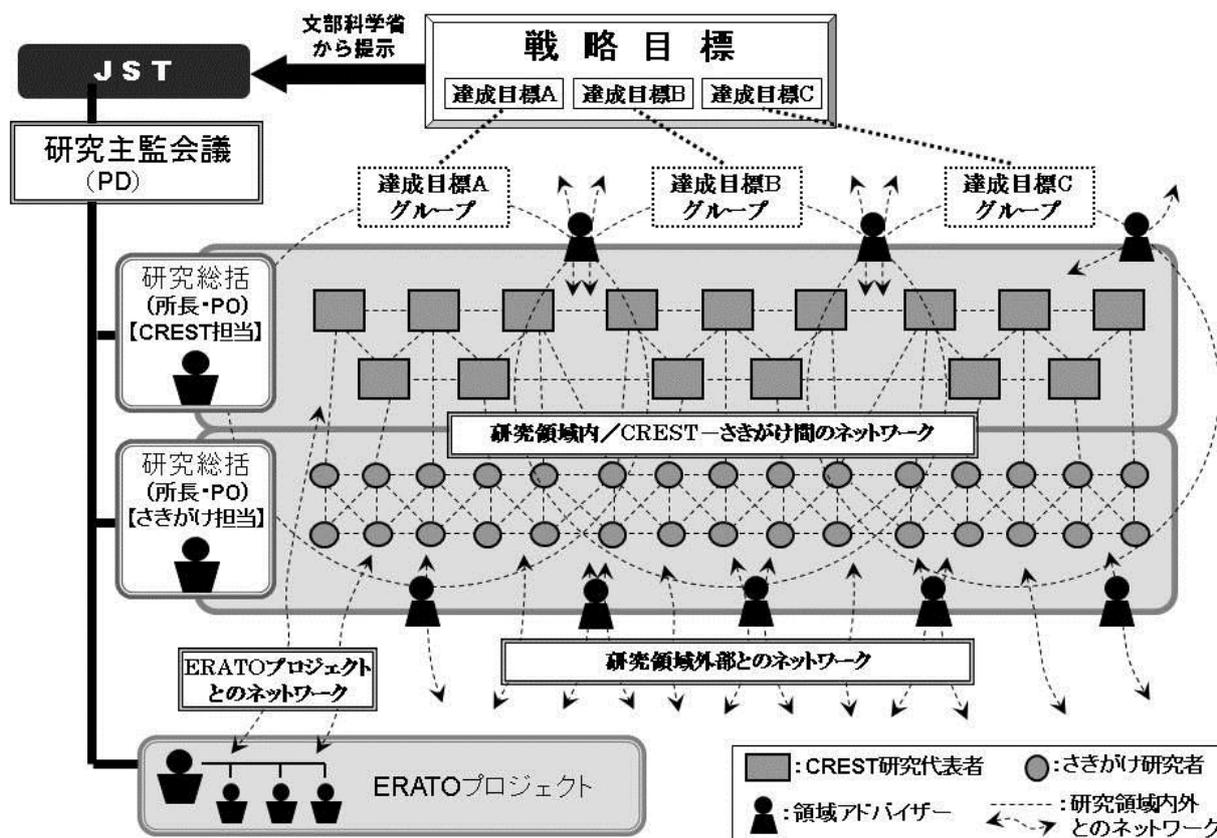
本事業は、国が定めた方針の下で戦略的な基礎研究を推進し、社会・経済の変革をもたらす科学技術イノベーションを生み出す、新たな科学知識に基づく革新的技術のシーズを創出することを目的としています。

1.2 事業の概要

国の科学技術政策や社会的・経済的ニーズ等を踏まえて国(文部科学省)が設定する「戦略目標」の下に、推進すべき研究領域と研究領域の責任者である研究総括(プログラムオフィサー)をJSTが定めます。研究総括は、戦略目標の達成へ向けて、科学技術イノベーションを生み出す革新的技術のシーズの創出を目指した戦略的な基礎研究を推進します。

本事業全体の運営方針や制度改革の検討・立案は、研究主監(プログラムディレクター)が行います。本事業のうち、「CREST」(研究代表者が率いる研究チームにより研究課題を推進)および「さきがけ」(個人研究者が研究課題を推進)では、研究主監による事前評価に基づいて、JSTが研究領域と研究総括(プログラムオフィサー)を定めます。

研究総括は、研究領域を「バーチャル・ネットワーク型研究所」として運営します。具体的には、研究総括が研究所長の役割を果たして、既存組織や分野、産・学・官の枠を超えた最適な研究者・研究課題を編成して時限的な研究体制を構築し、領域アドバイザー等の協力を得ながら戦略目標の達成に向けて研究領域を運営します。CRESTの研究代表者およびさきがけの個人研究者は、研究総括の運営方針の下でその支援等を受けつつ、科学技術イノベーションへの展開を見据えて領域アドバイザー等との対話や参加研究者間の相互連携を行うとともに、国内外との連携によるネットワークを自ら積極的に形成・活用しながら、自らが立案した研究課題を推進します。



CREST・さきがけ『バーチャル・ネットワーク型研究所』の標準的モデル

- 戦略目標
 - ・ 国の科学技術政策や社会的・経済的ニーズ等を踏まえ、国（文部科学省）が「戦略目標」を設定
 - ・ 戦略目標の実現のための「達成目標」を3つ程度提示

- 研究主監(プログラムディレクター)会議
 - ・ バーチャル・ネットワーク型研究所の事業横断的な運営指針の提示・共有
 - ・ 新規研究領域・研究総括の事前評価
 - ・ 研究領域を超えた最適資源配分、連携推進・調整等を行う
- ※ 研究領域は、戦略目標に応じて、CREST、さきがけの片方、両方、複合のいずれかを設定

- 研究総括(プログラムオフィサー)
 - イノベーション創出・戦略目標達成に向け、
 - ・ 研究領域の運営方針を策定・共有し、領域アドバイザーの協力を得ながら研究領域のマネジメント(研究課題の選考・評価を含む)
 - ・ 科学技術イノベーションへの展開を見据えた、研究領域内外とのネットワーク形成の先導・支援等を行う

2 応募・参画を検討されている研究者の方々へ

2.1 若手研究者の積極的な参画・活躍について

若手研究者の積極的な参画・活躍について

本事業は、将来の科学技術イノベーションに向けた卓越した新技術シーズを創出することを目的としています。将来にわたって我が国が科学技術立国を図り、持続的に科学技術イノベーションを創出していくためにも、将来の科学技術を牽引する次世代人材である若手研究者の輩出・活躍支援が最も重要であると考えており、本事業をフィールドとして革新的な研究に果敢にチャレンジし、活躍の幅を広げ、飛躍していただくことを強く期待しています。

本事業の「さきがけ」には、従来から多くの優れた若手研究者の参画をいただいています。研究総括と領域アドバイザーがいわば「メンター」役を果たし、また研究領域が若手研究者同士の相互触発の場となることで、若手研究者自らが成長することを支援してきました。これまで以上に若い世代の研究者からの、「さきがけ」への積極的なご応募・ご参画を待望しています。

また、本事業の「CREST」においては、各研究課題において研究代表者（PI）のもとに、多数の若手研究者が参画しています。PIの方には、これら若手研究者の将来について大きな責任を負っていることを改めてご認識いただき、参画研究者の研究終了後のキャリアを考慮し、産学官の多様な領域において活躍する人材輩出に努めていただくようお願いいたします。JSTとしても、本事業が若手研究者の成長の場となるよう、若手研究者同士の触発機会を設けるなどの措置を通じての支援を検討して参ります。

既成概念を覆すような飛躍的な研究は、若手の柔軟な発想から生まれることも多く、多くの若手研究者の方の本事業へのご参画をお待ちしています。

独立行政法人科学技術振興機構

理事 外村 正一郎

2.2 ダイバーシティの推進について

JSTはダイバーシティを推進しています！

JSTのダイバーシティは、多様な人財が互いを尊重しながら最大限の能力を発揮するとともに、それぞれのキャリアと働き方の多様性を重視して推進します。JSTは、ダイバーシティを通じてイノベーションを創出し、未来社会の課題を解決し、我が国の産業競争力強化と心の豊かさの向上に貢献していきます。

また、従来より実施している「出産・子育て・介護支援制度(平成27年度より「出産・子育て等支援制度から名称変更)」についても、制度利用者である研究者の声を踏まえ、制度の見直しを図りながら、研究復帰可能な環境づくりを通じて、我が国のイノベーション創出に寄与します。

新規課題の募集と審査に際しては、多様性の観点も含めて検討していきます。

研究者の皆様、積極的なご応募をいただければ幸いです。

独立行政法人科学技術振興機構 理事長

中村 道治

みなさまからの応募をお待ちしております

多様性は、自分と異なる考えの人を理解し、相手と自分の考えを融合させて、新たな価値を作り出すためにあるという考えのもと、JSTはダイバーシティを推進しています。

多様性として女性の活躍はとても大切ですが、JSTのダイバーシティは若手研究者と外国人研究者も対象にしています。一人ひとりが能力を十分に発揮して活躍できるよう、研究者の出産と子育て、また介護について支援を継続し、また委員会等についてもバランスのとれた人員構成となるよう努めます。

様々な経験と考えを持つ多くの人と協力しながら、様々な問題に柔軟に対応して新しい未来を切り拓く、これがJSTのダイバーシティが目指すところです。JST職員だけでなく、JST制度を活用されるすべての人々に対してダイバーシティを推進していきます。みなさまからの積極的な応募をお待ちしております。

独立行政法人科学技術振興機構

人財部ダイバーシティ推進室 渡辺 美代子

JSTでは、研究者がライフイベント(出産・育児・介護)に際し、キャリアを中断することなく研究開発を継続できること、また一時中断せざるを得ない場合は、復帰可能となった時点で研究開発に復帰し、その後のキャリア継続が図れることを目的とした、研究とライフイベントとの両立

支援策(当該研究者の研究開発の促進や負担軽減のために使用可能な男女共同参画費の支援)を実施しています。また、理系女性のロールモデルを公開しています。詳しくは以下のウェブサイトをご覧ください。

JST ダイバーシティの取り組み

<http://www.jst.go.jp/diversity/research/index.html>

CREST で活躍する女性研究者たち

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/nadeshiko/index.html>

さきがけ「なでしこ」キャンペーン

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/nadeshiko/index.html>

2.3 「国民との科学・技術対話」について

『「国民との科学・技術対話」の推進について(基本的取組方針)』(平成22年6月19日科学技術政策担当大臣、総合科学技術会議有識者議員)において、「研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する、未来への希望を抱かせる心の通った双方向コミュニケーション活動」を「国民との科学・技術対話」と位置づけています。1件あたり年間3,000万円以上の公的研究費の配分を受ける場合には、「国民との科学・技術対話」への積極的な取り組みが求められています。詳しくは「2.3.4 採択された研究代表者および主たる共同研究者の責務等」(27 ページ)および以下をご参照ください。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/output/20100619taiwa.pdf>

2.4 オープンアクセスについて

JSTではオープンアクセスに関する方針を平成25年4月に発表しました。CRESTおよびさきがけで得られた研究成果(論文)について、機関リポジトリやオープンアクセスを前提とした出版物などを通じて公開いただくよう推奨します。詳しくは以下のウェブサイトをご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/pr/intro/johokokai.html>

3 公正で誠実な研究の推進に向けて

公正で誠実な研究の推進に向けて

科学は、合理と実証を旨として、多くの先人たちが築いてきた知識の体系であり、その蓄積のうえに科学研究者はさらに新たな知識を生み出しています。このような新たな知の創造・発見への好奇心・関心は、社会一般の人々も共有しています。

また、科学技術の社会に与える影響がますます大きくなっており、社会が抱える課題を科学技術によって解決してほしいとの期待も高まっています。

こうした中で、残念ながら、研究活動の不正行為や研究費の不正使用が相次いでいることは皆様もご承知の通りであり、広く社会からも認識されるに至っています。

この機会に、研究者は、社会からの深い信頼と負託のもとに、自立的に研究を進める立場にあることを再認識し、改めて、研究者自身の責任において、公正で誠実に研究を行い不正行為や不正使用を行わないことを確認する必要がありますと考えます。

特に、研究室を主宰する方など、指導的な立場にある研究者の方は、将来の科学技術を担う若手研究者らの指導・育成に責任を負っており、不正行為や不正使用によって若手研究者らの将来が損なわれることがないように、研究倫理・規範のみならず、研究における基本動作ともいえる研究データの取得・処理・記録の方法やラボノートの取扱いなどについても、自ら率先して範を示し、指導していただきたいと考えます。

JSTとしても、関連機関等と連携しつつ、研究倫理教材の開発・提供や柔軟で適切な研究費使用ルールの方策・普及を図って参ります。また、万一不正行為や不正使用が行われた際には、研究機関等と連携して、厳正に対処して参ります。これらを通じて、不正行為や不正使用の起こらない・起こさせない環境を一層形成するよう努めて参ります。

独立行政法人科学技術振興機構
理事 外村 正一郎

研究活動の不正行為および研究費の不正使用に対して、JST は以下の措置をとっています。本事業に参加する研究者およびその所属研究機関は、これらへのご対応をお願いします。

(1) 研究倫理教育に関するプログラムの履修

JST では、平成 27 年度の研究提案公募から、研究提案者は研究倫理教育に関するプログラムを修了していることを応募要件としました。

また、採択された場合、研究代表者および研究参加者には、JST が指定する研究倫理に関する e-ラーニングプログラムを受講していただきます（平成 25 年度から措置）。

以上について、詳しくは、「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について」(159 ページ)を参照いただき、速やかに対応ください。

(2) 研究費の不正な使用等に対する措置

本事業において研究費の不正な使用等が行われた場合には、研究の中止、研究費等の全部または一部の返還の措置をとります。また、不正の内容等に応じて、本事業および、文部科学省及び文部科学省所管の独立行政法人が配分する競争的資金制度等（以下「文部科学省関連の競争的資金制度等」という。）および他府省の競争的資金制度への申請および参加の制限措置をとります。

(3) 研究機関における研究費の管理・監査体制の整備および不正行為等への対応に関する措置

研究機関は、自身の責任において研究費の管理・監査の体制を整備すること、研究費の適正な執行およびコンプライアンス教育も含めた不正行為等への対策を講ずることが必要です。また、不正行為等に係る告発等があった場合は、所定の調査等を行い、JST への報告が必要です。これらの対応に不備がある場合、間接経費の削減の措置をとることがあります。

詳しくは、「6.5 研究機関における管理監査体制、不正行為等への対応について」(165 ページ)を参照してください。

(4) 研究活動の不正行為に対する措置

研究活動の不正行為(捏造、改ざんおよび盗用)が認められた場合、その内容に応じて、研究の中止、研究費の全部または一部の返還、ならびに事実の公表の措置をとることがあります。また、不正行為に関与した者について、不正の内容等に応じて、本事業および、文部科学省関連の競争的資金制度等および他府省の競争的資金制度への申請および参加の制限措置をとります。

詳しくは、「6.6 研究活動の不正行為に対する措置」(168 ページ)を参照してください。

【参考】

以上の措置は、関係する国の指針類を踏まえつつ、本募集要項および研究機関との委託研究契約に基づいて実施しています。関連する国の指針類のうち主なものは、以下の通りです。

- ・「競争的資金の適正な執行に関する指針」(平成 17 年 9 月 9 日(平成 24 年 10 月 17 日改正)競争的資金に関する関係府省連絡会申し合わせ)
- ・「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」(平成 19 年 2 月 15 日(平成 26 年 2 月 18 日改正)文部科学大臣決定)
- ・「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成 26 年 8 月 26 日 文部科学大臣決定)

第1章 研究提案公募の概要

1.1 募集期間および募集要項について

平成27年度の研究提案の募集・選考は、既存研究領域と平成27年度に発足する新規研究領域とで、期間を2回に分けて行います。この「第1期募集要項」は、「1.2 研究提案を募集する研究領域」(9 ページ)に記載の既存研究領域における研究提案を対象としたものです。

なお、研究提案募集(第1期)に応募された方も、研究提案募集(第2期)に応募することができますが、採択されるのは1領域のみです。研究提案募集(第2期)については、今後公表される「第2期募集要項」をご参照ください。

	研究タイプ	研究提案を募集する研究領域	研究提案の募集期間
研究提案募集(第1期) ※この募集要項です。	CREST	平成25、26年度発足 既存研究領域	平成27年3月24日(火) ～平成27年5月19日(火) 午前12時(正午)
	さきがけ	平成25、26年度発足 既存研究領域	平成27年3月24日(火) ～平成27年5月12日(火) 午前12時(正午)
研究提案募集(第2期)	CREST	平成27年度発足 新規研究領域	平成27年6月中旬 ～平成27年8月上旬 (予定であり、変更となる場合があります。)
	さきがけ	平成27年度発足 新規研究領域	

第1章 研究提案公募の概要

1.2 研究提案を募集する研究領域

この「第1期募集要項」にて研究提案を募集する研究領域は、CRESTの9研究領域、さきがけの8研究領域です。

○ CREST

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築 (研究総括：坪井 俊)	78	社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築	130	平成 26 年度
人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築 (研究総括：萩田 紀博)	81	人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発	133	
統合1細胞解析のための革新的技術基盤 (研究総括：菅野 純夫)	85	生体制御の機能解明に資する統合1細胞解析基盤技術の創出	136	
二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出 (研究総括：黒部 篤)	88	二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開	138	
再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出*1 (研究総括：江口 浩一)	92	再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出	141	平成 25 年度
素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成*1 (研究総括：桜井 貴康) (副研究総括：横山 直樹)	95	情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成	144	
超空間制御に基づく高度な特性を有する革新的機能素材等の創製 (研究総括：瀬戸山 亨)	99	選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製	152	

*1 研究領域「再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出」と「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成」では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますが、「CREST」と「さきがけ」で研究提案の募集締切日が異なりますので、ご注意ください。

第1章 研究提案公募の概要

○ CREST (続き)

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化 (研究総括：田中 譲)	103	分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化	155	平成25年度
ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化*2 (研究総括：喜連川 優) (副研究総括：柴山 悦哉)	107			

*2 研究領域「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますが、「CREST」と「さきがけ」で研究提案の募集締切日が異なりますので、ご注意ください。

第1章 研究提案公募の概要

○ さきがけ

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働 (研究総括：國府 寛司)	111	社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築	130	平成 26 年度
		分野を超えたビッグデータ活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化	155	
社会と調和した情報基盤技術の構築 (研究総括：安浦 寛人)	114	人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発	133	
		分野を超えたビッグデータ活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化	155	
統合1細胞解析のための革新的技術基盤 (研究総括：浜地 格)	118	生体制御の機能解明に資する統合1細胞解析基盤技術の創出	136	
再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出* ³ (研究総括：江口 浩一)	121	再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出	141	
素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成* ³ (研究総括：桜井 貴康) (副研究総括：横山 直樹)	121	情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成	144	
疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出 (研究総括：小田 吉哉)	122	疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出	148	

*³ 研究領域「再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出」と「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成」では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますが、「CREST」と「さきがけ」で研究提案の募集締切日が異なりますので、ご注意ください。

第1章 研究提案公募の概要

○ さきがけ (続き)

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
超空間制御と革新的機能創成 (研究総括：黒田 一幸)	126	選択的物質貯蔵・輸送・分離・ 変換等を実現する物質中の微細 な空間空隙構造制御技術による 新機能材料の創製	152	平成 25 年度
ビッグデータ統合利活用のための次 世代基盤技術の創出・体系化* ⁴ (研究総括：喜連川 優) (副研究総括：柴山 悦哉)	129	分野を超えたビッグデータ利活 用により新たな知識や洞察を得 るための革新的な情報技術及び それらを支える数理的手法の創 出・高度化・体系化	155	

*⁴ 研究領域「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますが、「CREST」と「さきがけ」で研究提案の募集締切日が異なりますので、ご注意ください。

第1章 研究提案公募の概要

1.3 募集・選考(第1期)スケジュール

1.3.1 募集・選考スケジュールについて

平成27年度の研究提案の募集・選考(第1期)のスケジュールは、以下の通りです。「CREST」と「さきがけ」では募集締切日が異なりますので、ご注意ください。

応募はe-Rad (<http://www.e-rad.go.jp/>)を通じて行っていただきます。ログインID、パスワードをお持ちでない方は、速やかに研究者登録をお済ませください(178 ページ)。締切間際はe-Radのシステム負荷が高く、応募に時間がかかる、完了できない等のトラブルが発生する場合がありますので、時間的余裕を十分に取って、応募を完了してください。

	CREST	さきがけ
研究提案の募集開始	平成27年3月24日(火)	
研究提案の受付締切 (府省共通研究開発管理システム [e-Rad]による受付期限日時)	<u>5月19日(火)</u> <u>午前12時(正午)</u> <u><厳守></u>	<u>5月12日(火)</u> <u>午前12時(正午)</u> <u><厳守></u>
書類選考期間	5月下旬～7月上旬	
書類選考結果の通知	6月中旬～7月中旬	
面接選考期間	7月上旬～7月下旬	
選定課題の通知・発表	8月下旬	
研究開始	10月以降	

※ 二重下線を付した日付は確定していますが、他の日程は全て予定です。今後変更となる場合があります。

※ 面接選考会の日程は決まり次第、研究提案募集ウェブサイトにてお知らせします。

研究提案募集ウェブサイト

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

第1章 研究提案公募の概要

1.3.2 募集説明会

提案募集に際して、下記日程にて研究領域ごとに募集説明会を実施します。

研究領域	頁	日時	場所
統合1細胞解析のための革新的技術基盤 (CREST)	85	3月31日(火) 14:00～ 15:30	JST東京本部別館 1階ホール
統合1細胞解析のための革新的技術基盤 (さきがけ)	118		
社会と調和した情報基盤技術の構築 (さきがけ)	114	4月2日(木) 14:00～ 16:00	JST東京本部別館 1階ホール
現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築 (CREST) 社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働(さきがけ)	78	4月4日(土) 14:00～ 16:00	関西会場 メルパルク京都 5階会議場「八坂」
	111	4月6日(月) 13:00～ 15:00	東京会場 JST東京本部B1大会 議室
人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築(CREST)	81	4月6日(月) 10:00～ 12:00	東京会場 JST東京本部 B1大会議室
		4月7日(火) 13:00～ 15:00	関西会場 メルパルク京都 6階会議場C「貴船」
科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化 (CREST)	103	4月6日(月) 15:00～ 17:00	東京会場 JST東京本部B1大会 議室
		4月7日(火) 9:30～ 11:30	関西会場 メルパルク京都 6階会議場C「貴船」
ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化 (CREST・さきがけ複合領域)	107	4月6日(月) 15:00～ 17:00	東京会場 JST東京本部B1大会 議室
		4月7日(火) 9:30～ 11:30	関西会場 メルパルク京都 6階会議場C「貴船」
再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出 (CREST・さきがけ)	92	4月7日(火) 14:00～ 15:00	JST東京本部別館 2階会議室A-2

第1章 研究提案公募の概要

素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成 (CREST・さきがけ)	95	4月7日(火) 15:00～ 16:30	JST東京本部B1大会 議室
--	----	----------------------------	-------------------

JST 東京本部別館(K's 五番町ビル)：東京都千代田区五番町 7

JST 東京本部(サイエンスプラザ)：東京都千代田区四番町 5-3

メルパルク京都：京都府京都市下京区東洞院通七条下ル東塩小路町 676 番 13

※ 実施予定の説明会の配付資料等、また、別途実施する戦略的創造研究推進事業(CREST、さきがけ)の制度説明会に関する情報など、研究提案の募集開始後に関連情報が追加されることがあります。最新情報は研究提案募集ウェブサイトをご参照ください。

研究提案募集ウェブサイト

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

1.4 研究提案の応募方法について

研究提案の応募方法ならびに応募に当たっての留意事項については、下記をご参照ください。

- ・ CREST の研究提案書の記入要領について：

「第2章 CREST 2.4 研究提案書(様式)の記入要領」(34 ページ)

- ・ さきがけの研究提案書の記入要領について：

「第3章 さきがけ 3.4 研究提案書(様式)の記入要領」(68 ページ)

- ・ 研究提案の応募方法について：

「第8章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について」(178 ページ)

- ・ 応募に当たっての留意事項について

「第6章 応募に際しての注意事項」(159 ページ)ならびに「第7章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について」(176 ページ)

第 2 章 CREST

2.1 CREST について

2.1.1 CREST の概要

「CREST」の概要・特徴は以下の通りです。

- a. 国が定める戦略目標の達成に向けて、独創的で国際的に高い水準の目的基礎研究を推進します。今後の科学技術イノベーションに大きく寄与する卓越した成果を創出することを目的とするネットワーク型研究(チーム型)です。
- b. 研究領域の責任者である研究総括が、産・学・官の各機関に所在する研究代表者を総括し、研究領域を「バーチャル・ネットワーク型研究所」として運営します。研究総括は、その研究所長の役割を果たす責任者として、領域アドバイザー等の協力を得ながら以下の手段を通じて研究領域を運営します。
 - ・研究領域の運営方針の策定
 - ・研究課題の選考
 - ・研究計画(研究費、研究チーム編成を含む)の調整・承認
 - ・各研究代表者が研究の進捗状況を発表・議論する「領域会議」の開催、研究実施場所の訪問やその他の機会を通じた、研究代表者との意見交換、研究への助言・指導
 - ・研究課題の評価
 - ・その他、必要な手段
- c. 研究代表者は、自らが立案した研究構想の実現に向けて、複数の研究者からなる一つの最適な研究チームを編成することができます。研究代表者は、自らが率いる研究チーム(研究課題)全体に責任を持ちつつ、研究領域全体の目的に貢献するよう研究を推進します。

2.1.2 CREST の仕組み

(1) 研究費

1 課題(1 研究チーム)あたりの予算規模は、原則として 150～500 百万円(通期;通常 5 年半以内)です(研究領域ごとに予算範囲を設定している場合がありますので「第 4 章 募集対象となる研究領域」(78 ページ)も参照ください。)。また、JST は委託研究契約に基づき、原則として上記研究費(直接経費)の 30%を上限とするる間接経費を、研究機関に対して別途支払います。

※ 提案された研究費は、選考を通じて査定を受けます。また、実際の研究費は、研究課題の研究計画の精査・承認により決定します。詳しくは、「2.3 採択後の研究推進について」(25 ページ)をご参照ください。

第 2 章 CREST

(2) 研究期間

研究期間は、平成 27 年 10 月から平成 33 年 3 月までの 5 年半以内(第 6 年次の年度末まで実施可能)です。

※ 実際の研究期間は、研究課題の研究計画の精査・承認により決定します。詳しくは、「2.3 採択後の研究推進について」(25 ページ)をご参照ください。

(3) 研究体制

研究代表者は、複数の研究者からなる一つの最適な研究チームを編成することができます。

- a. 研究提案者は、自身の研究室メンバー等による「研究代表者グループ」のみによって構成された研究チームを編成できます。研究構想を実現する上で必要な場合に限り、その他の研究室あるいは研究機関に所属する研究者等からなるグループ(「共同研究グループ」)を含めた研究チームの編成も可能です。
- b. 研究チームを構成する研究者のうち「共同研究グループ」を代表する方を「主たる共同研究者」と言います。
- c. 研究推進上の必要性に応じて、研究員、研究補助者等を研究費の範囲内で雇用し、研究チームに参加させることが可能です。

※ 研究体制にかかる要件については、「2.2.4 応募要件」(19 ページ)をご参照ください。

2.1.3 CREST 事業推進の流れ

(1) 課題の募集・選考

JST は、国が定める戦略目標のもとに定められた研究領域ごとに、研究提案を募集します。選考は、研究領域ごとに、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て行います。

※ 詳しくは、「2.2 課題の募集・選考」(18 ページ)をご参照ください。

(2) 研究計画の作成

採択後、研究代表者は研究期間全体を通じた全体研究計画書を作成します。また、年度ごとに年次研究計画書を作成します。研究計画には、研究費や研究チーム構成が含まれます。

※ 詳しくは、「2.3.1 研究計画の作成」(25 ページ)をご参照ください。

(3) 契約

採択後、JST は研究代表者および主たる共同研究者の所属する研究機関との間で、原則として委託研究契約を締結します。

※ 詳しくは、「2.3.2 契約」(25 ページ)をご参照ください。

第 2 章 CREST

(4) 研究実施

平成 27 年 10 月から平成 33 年 3 月までの 5 年半以内の期間で、研究を実施していただきます(第 6 年次の年度末まで実施可能です)。

(5) 評価

研究総括は、研究の進捗状況や研究成果を把握し、領域アドバイザー等の協力を得て、研究課題の中間評価および事後評価を行います。また、課題評価とは別に、研究領域と研究総括を対象とした領域評価が行われます。領域評価にも、中間評価と事後評価があります。

※ 詳しくは、「2.3.6 研究課題評価」(31 ページ)ならびに「2.3.7 研究領域評価」(32 ページ)をご参照ください。

2.2 課題の募集・選考

2.2.1 募集対象となる研究提案

(1) 「第 1 章 1.2 研究提案を募集する研究領域」(8 ページ ~)に記載の 9 研究領域に対する研究提案を募集します。

(2) 各研究領域の概要については、「第 4 章 募集対象となる研究領域」(78 ページ ~)記載の各研究領域の「研究領域の概要」、および「募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針」をよくお読みになり、研究領域にふさわしい研究提案を行ってください。

2.2.2 募集期間

平成 27 年 3 月 24 日(火)~5 月 19 日(火) 午前 12 時(正午) <厳守>

その他、説明会・選考等の日程については、「1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュール」(13 ページ)をご参照ください。

2.2.3 採択予定課題数

各研究領域における採択予定件数は、3~8 件程度です(研究領域の趣旨や研究提案の状況、予算により変動します)。

第 2 章 CREST

2.2.4 応募要件

応募要件は以下の(1)～(3)の通りです。

応募要件に関して、以下のことを予めご承知おきください。

※ 採択までに応募要件を満たさないことが判明した場合、原則として、研究提案書の不受理、ないし不採択とします。

※ 応募要件は、採択された場合、当該研究課題の全研究期間中、維持される必要があります。研究期間の途上で要件を満たされなくなった場合、原則として当該研究課題の全体ないし一部を中止(早期終了)します。

また、応募に際しては、下記(1)～(3)に加え、「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ)ならびに「第 7 章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について」(176 ページ)に記載されている内容をご理解の上、ご応募ください。

(1) 応募者の要件

a. 研究提案者自らが、国内の研究機関に所属して当該研究機関において研究を実施する体制を取ることに(研究提案者の国籍は問いません)。

※ 以下の方も研究提案者として応募できます。

- ・国内の研究機関に所属する外国籍研究者。
- ・現在、特定の研究機関に所属していない、もしくは海外の研究機関に所属している研究者で、研究代表者として採択された場合、日本国内の研究機関に所属して研究を実施する体制を取ることが可能な研究者(国籍は問いません)。

※ 民間企業等の大学等以外の研究機関に所属されている方も対象となります。

b. 全研究期間を通じ、研究チームの責任者として研究課題全体の責務を負うことができる研究者であること。

※ 詳しくは、「2.3.4 採択された研究代表者および主たる共同研究者の責務等」(27 ページ)をご参照ください。

c. 所属研究機関において研究倫理教育に関するプログラムを予め修了していること。または、JST が提供する教育プログラムを所定の時期までに修了していること。

※ 詳しくは、「6.1 研究倫理に関する教育プログラムの受講・修了について」(159 ページ)をご参照ください。

d. 応募にあたって、以下の 2 点を確認できること。

- ・研究提案が採択された場合、研究代表者および研究参加者は、研究活動の不正行為(捏造、改ざんおよび盗用)並びに研究費の不正な使用を行わないこと。
- ・研究提案者および研究参加者の応募研究提案書に記載している過去の研究成果において、研究活動の不正行為は行われていないこと。

※ e-RaD の応募情報入力画面で、確認をしていただきます。

第 2 章 CREST

(2) 研究体制の要件

以下の要件を満たす必要があります。「2.2.7. 選考の観点」の d. 項も参照してください

- a. 研究チームは、研究提案者の研究構想を実現する上で最適な体制であること。
- b. 研究チームに共同研究グループを配置する場合、共同研究グループは研究構想実現のために必要不可欠であって、研究目的の達成に向けて大きく貢献できること。
- c. 海外研究機関が共同研究グループとして参加する(海外の研究機関に所属する研究者が主たる共同研究者として参加する)場合には、研究構想実現のために、当該の海外研究機関でなければ研究実施が不可能であること(研究総括の承認を必要とする)。この場合、知的財産権等の成果の把握が可能であること。
※ 海外の研究機関を含む研究チーム構成を希望される場合には、研究提案書(CREST - 様式 12)に、海外の研究機関に所属する共同研究者が必要であることの理由を記載してください。
- d. 現在さきがけの研究者である方を主たる共同研究者とすることはできません(平成27年度にさきがけ研究が終了する場合を除きます)。

(3) 研究機関の要件

- a. 研究提案者および主たる共同研究者が所属する研究機関(当該研究の実施場所となる機関)は、所要の条件を満たして JST からの委託研究契約を締結できることが必要です。
※ 民間企業等の大学等以外の研究機関も対象となります。
※ 詳しくは、「2.3.5 研究機関の要件・責務等」(29 ページ ~)をご参照ください。
- b. 研究機関が海外研究機関である場合は、更に以下の条件を満たす必要があります。
 - ・ 当該の海外研究機関から JST へ、知的財産権を無償譲渡すること(海外研究機関に対しては、産業技術力強化法第 19 条(日本版バイ・ドール条項)は適用されません)。
 - ・ 研究契約および別に JST が経費執行指針を指定する場合は当該指針に基づき適切な経費執行が可能であり、研究費の支出内容を表す経費明細(国内機関の場合は収支簿に相当)を英文で作成の上、JST へ提出できること。
 - ・ 当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、研究費の 30%を超えないこと。
 - ・ 原則として、JST 指定の契約書様式にて契約締結ができること。

第 2 章 CREST

2.2.5 研究提案者と研究総括の利害関係について

研究提案者が研究総括と下記 a. ～d. のいずれかの関係に該当する場合は、選考対象から除外されます。該当の有無について判断が難しい項目が 1 つでもある場合には、事前に問い合わせフォームを記載の上、JST にご連絡ください。

問い合わせフォーム：<http://senryaku.jst.go.jp/teian.html>

送付先：rp-info@jst.go.jp

- a. 研究提案者が研究総括と親族関係にある場合。
- b. 研究提案者が研究総括と大学、独立行政法人等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している場合。あるいは、同一の企業に所属している場合。
- c. 現在、研究提案者が研究総括と緊密な共同研究を行っている場合。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行った場合。(例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著研究論文の執筆等)
- d. 過去に通算 10 年以上、研究提案者が研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあった場合。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とします。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究提案者の研究指導を行っていた期間も含まれます。

※ 副研究総括を設定している研究領域においては、副研究総括と上記の関係にあるとされる場合にも、同様の扱いとなります。

※ 4 月 14 日までに問い合わせいただいた場合には募集締切までに該当の有無を回答します。それ以降の場合には回答が募集締切後となる場合があります。募集締切後に判明した場合は、研究提案書の受理が取り消されることもあります。

※ (CREST- 別紙) 提出前確認シート「研究総括との関係について」もご活用ください。

2.2.6 選考方法

スケジュールは「1.3.1 募集・選考スケジュール」(13 ページ)をご参照ください。

(1) 選考の流れ

研究領域ごとに、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て、書類選考および面接選考により選考を行います。また、外部評価者の協力を得ることもあります。

書類選考では、研究領域ごとに、応募件数等に応じて、主として CREST 研究提案書様式の「(CREST 一様式 2)」(37 ページ)による第一段選考を行うことがあります。

この第一段選考は、主として、応募研究領域の趣旨に合致しているか(研究領域の目的達成への貢献が見込めるか)、および CREST 制度の趣旨に合致しているかの観点で行い、それらを満たす研

第 2 章 CREST

究提案についてのみ、「(CREST-様式 3)」(39 ページ)による書類選考を行います。詳細については、CREST 研究提案書様式兼記入要領の「(CREST-様式 2)」(37 ページ)を参照してください。(いずれの研究領域でこの第一段選考を行うかは、公表しません。)

また、選考において必要に応じて上記以外の調査等を行うことがあります。なお、研究代表者または主たる共同研究者が営利機関等に所属する場合は決算書の提出を求める場合があります。

以上の選考に基づき、JST は研究代表者および研究課題を選定します。

領域アドバイザーの氏名は、CREST ウェブサイトの各研究領域ページをご参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/index.html>

(2) 選考に関わる者

公正で透明な評価を行う観点から、JST の規定に基づき、研究提案者等に関して、下記に示す利害関係者は選考に加わらないようにしています。

- a. 研究提案者等と親族関係にある者。
- b. 研究提案者等と大学、独立行政法人等の研究機関において同一の学科、研究室等又は同一の企業に所属している者。
- c. 研究提案者等と緊密な共同研究を行う者。(例えば、共同プロジェクトの遂行、共著研究論文の執筆、同一目的の研究メンバー、あるいは研究提案者等の研究課題の中での研究分担者など、研究提案者等と実質的に同じ研究グループに属していると考えられる者)
- d. 研究提案者等と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にある者。
- e. 研究提案者等の研究課題と直接的な競争関係にある者。
- f. その他 JST が利害関係者と判断した者。

(3) 面接選考の実施および選考結果の通知

- a. 書類選考の結果、面接選考の対象となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、面接選考の要領、日程、追加で提出を求める資料等についてご案内します。面接選考に際し、他の研究資金での申請書、計画書等の提出を求める場合があります。研究代表者または主たる共同研究者が営利機関等に所属する場合は決算書の提出を求める場合があります。面接選考の日程は決まり次第、研究提案募集ウェブサイトにてお知らせします。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

- b. 面接選考では、研究提案者ご本人に研究構想の説明をしていただきます。なお、日本語での面接を原則としますが、日本語での実施が困難な場合、英語での面接も可能です。
- c. 書類選考、面接選考の各段階で不採択となった研究提案者には、その都度、選考結果を書面で通知します。また、別途、不採択理由を送付いたします。

第 2 章 CREST

- d. 選考の結果、採択となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、研究開始の
手続きについてご案内します。

2.2.7 選考の観点

(1) 選考基準(事前評価基準)

CREST の各研究領域に共通の選考基準は、以下の通りです。(a. ～d. の全ての項目を満たしていることが必要です。)

- a. 戦略目標の達成に貢献するものであること。
- b. 研究領域の趣旨に合致している(補足 1.、補足 2. 参照)こと。
- c. 独創的であり国際的に高く評価される基礎研究であって、今後の科学技術イノベーションに大きく寄与する卓越した成果(補足 3. 参照)が期待できること。
- d. 以下の条件をいずれも満たしていること。
 - ・ 研究提案者は、研究遂行のための研究実績を有していること。
 - ・ 研究構想の実現に必要な手掛かりが得られていること。
 - ・ 研究提案書において、①研究構想の背景(研究の必要性・重要性)、②研究提案者の実績(事実)、および③研究構想・計画の 3 者を区別しつつ、それぞれが明確に記述されていること。
 - ・ 最適な研究実施体制であること。研究提案者がチーム全体を強力に統率して責任を負うとともに、主たる共同研究者を置く場合は研究提案者の研究構想実現のために必要不可欠であって、研究目的の達成に向けて大きく貢献できる十分な連携体制が構築されること。
 - ・ 研究提案者の研究構想を実現する上で必要十分な研究費計画であること。
 - ・ 研究提案者および主たる共同研究者が所属する研究機関は、当該研究分野に関する研究開発力等の技術基盤を有していること。

<補 足>

1. 項目 b. の「研究領域の趣旨」については、「第 4 章 募集対象となる研究領域」(78 ページ～)記載の各研究領域の「研究領域の概要」および「募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針」を参照してください。研究領域ごとの独自の選考の観点・方針や運営の方針等についても記載されています。
2. 研究課題の構成は、上記の方針等に沿って研究領域全体で最適化を図るため、研究領域として求める研究課題構成に合致するかも採択の観点の一つとなります。
3. 本事業で求める「成果」とは、「新技術」を指します。

「新技術」とは、国民経済上重要な、科学技術に関する研究開発の成果であって、「企業化

第 2 章 CREST

開発」(商業生産で用いる企業的規模での実証試験)がまだ行われていない段階のものを言います。

※「新技術」・「企業化開発」は、独立行政法人科学技術振興機構法にて使われている用語です。

- (2) 研究費の「不合理な重複」ないし「過度の集中」にあたるかどうか、選考の要素となります。詳しくは、「6.3 不合理な重複・過度の集中に対する措置」(162 ページ ~)をご参照ください。

2.2.8 特定課題調査

- (1) 応募された研究提案のうち、小額で短期間に研究データの補完等を行うことができ、それにより次年度以降に応募された場合に評価を的確に行うことが期待される場合に、研究総括が採択課題とは別に、特定課題調査を研究提案者に依頼することがあります。
- (2) 特定課題調査の実施は、次年度以降に当該研究領域へ再応募することを条件とします。その際には、他の研究提案と同様に選考を行い、優先的な取り扱いはありません。
- (3) 特定課題調査に直接応募することはできません。

2.2.9 研究提案書の様式・記入要領

「2.4 研究提案書(様式)の記入要領」(34 ページ)をご参照ください。

- 研究領域によっては提案書様式が異なる場合があります。応募される研究領域の提案書様式を e-Rad からダウンロードしてご利用ください。
- 研究領域によっては応募条件(研究期間、研究費)が異なる研究領域もあります。提案書の作成にあたっては「第 4 章 募集対象となる研究領域」(78 ページ)の記載をご確認ください。

2.3 採択後の研究推進について

2.3.1 研究計画の作成

- a. 採択後、研究代表者は研究課題の研究期間(最長 5 年半)全体を通じた全体研究計画書を作成します。また、年度ごとに年次研究計画書を作成します。研究計画には、研究費や研究チーム構成が含まれます。なお、提案された研究費は、選考を通じて査定を受けます。また、実際の研究費は、研究課題の研究計画の策定時に研究総括の確認、承認を経て決定します。
 - b. 研究計画(全体研究計画書および年次研究計画書)は、研究総括の確認、承認を経て決定します。研究総括は選考過程、研究代表者との意見交換、日常の研究進捗把握、課題評価の結果等をもとに、研究計画に対する助言や調整、必要に応じて指示を行います。
 - c. 研究総括は、研究領域全体の目的達成等のため、研究課題の研究計画の決定にあたって、研究課題間の融合・連携等の調整を行う場合があります。
- ※ 研究計画で定める研究体制および研究費は、研究総括による研究領域のマネジメント、課題評価の状況、本事業全体の予算状況等に応じ、研究期間の途中で見直されることがあります。

2.3.2 契約

- a. 研究課題の採択後、原則として JST は研究代表者および主たる共同研究者の所属する研究機関との間で、委託研究契約を締結します。
- b. 研究機関との委託研究契約が締結できない場合、公的研究費の管理・監査に必要な体制等が整備できない場合、また、財務状況が著しく不安定である場合には、当該研究機関では研究が実施できないことがあります。詳しくは、「2.3.5 研究機関の要件・責務等」(29 ページ)をご参照ください。
- c. 研究により生じた特許等の知的財産権は、委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条(日本版バイ・ドール条項)に掲げられた事項を研究機関が遵守すること等を条件として、研究機関に帰属します。ただし、海外研究機関に対しては適用されません。

2.3.3 研究費

JST は委託研究契約に基づき、研究費(直接経費)に加え、原則として研究費(直接経費)の 30% を上限とする間接経費を委託研究費として研究機関に支払います。

(1) 研究費(直接経費)

研究費(直接経費)とは、当該 CREST 研究の遂行に直接必要な経費であり、以下の用途に支出することができます。

- a. 物品費：
新たに設備・備品・消耗品等を購入するための経費

第 2 章 CREST

b. 旅 費：

研究代表者や研究参加者(研究チームメンバー)の旅費、当該 CREST 研究の遂行に直接的に必要な招聘旅費等

c. 人件費・謝金：

当該 CREST 研究を遂行するために直接必要な年俸制等の雇用者(研究員、技術員等、但し、研究代表者および主たる共同研究者を除く)の人件費(※1)、データ整理等のための時給制等の技術員、研究補助者等の人件費、リサーチアシスタント(※2)の人件費、講演依頼謝金等。(大学等と企業等では、一部取り扱いの異なる点があります。また、人件費支出に係る詳しい要件等は、以下の URL に掲載された委託研究契約事務処理説明書等をご確認ください。)

<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/top2.html>

d. その他：

上記の他、当該 CREST 研究を遂行するために必要な経費、研究成果発表費用(論文投稿料、印刷費用等)、機器リース費用、運搬費等

(注) 以下の経費は研究費(直接経費)として支出できません。

- ・当該 CREST 研究の研究目的に合致しないもの
- ・間接経費による支出が適当と考えられるもの

(注) 研究費(直接経費)からの支出が適当か否かの判断が困難な場合は、JST へお問い合わせください。

(注) JST では、一部の項目について委託研究契約書や事務処理説明書、府省共通経費取扱区分表等により、一定のルール・ガイドラインを設け、適正な執行をお願いしています。また、大学等(国公立および独立行政法人等の公的研究機関、公益法人等で JST が認めるものを含む)と企業等(主として民間企業等の大学等以外の研究機関)では、事務処理等の取扱いが異なる場合があります。詳しくは、以下の URL にて最新の委託研究事務処理説明書等をご参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/top2.html>

※1 研究員の雇用に際しては若手の博士研究員のキャリアパス支援についてご注意ください。詳細は、「2.3.4 採択された研究代表者および主たる共同研究者の責務等」(27 ページ)および「2.3.9 その他留意事項」(32 ページ)をご参照ください。

※2 リサーチアシスタント(RA)を雇用する際の留意点

- ・博士課程(後期)在学者を対象とします。

第 2 章 CREST

- ・ 給与単価を年額では 200 万円程度、月額では 17 万円程度とすることを推奨しますので、それを踏まえて研究費に計上してください。
- ・ 具体的な支給額・支給期間等については、研究機関にてご判断いただきます。上記の水準以上または以下での支給を制限するものではありません。
- ・ 奨学金や他制度における RA として支給を受けている場合は、当該制度・所属する研究機関にて支障がなく、他制度については従事時間に基づく経費の按分が可能なことが前提となりますが、複数の制度からの受給について JST から制限を設けるものではありません。
- ・ RA に関するガイドラインについては、「2.3.9 その他留意事項」(32 ページ)をご参照ください。

(2) 繰越について

当該年度の研究計画に沿った研究推進を原則としますが、JST では単年度会計が研究費の使いにくさを生み、ひいては年度末の予算使い切りによる予算の無駄使いや不正経理の一因となることに配慮し、研究計画の進捗状況によりやむを得ず生じる繰越に対応するため、煩雑な承認申請手続きを必要としない簡便な繰越制度を導入しています(繰越制度は、複数年度契約を締結する大学等を対象とします)。

2.3.4 採択された研究代表者および主たる共同研究者の責務等

(1) JST の研究費が国民の貴重な税金で賄われていることを十分に認識し、公正かつ効率的に執行する責務があります。

(2) 提案した研究課題が採択された後、JST が実施する説明会等を通じて、次に掲げる事項を遵守することを確認していただき、あわせてこれらを確認したとする文書を JST に提出していただきます。

- a. 募集要項等の要件を遵守する。
- b. 研究上の不正行為(捏造、改ざんおよび盗用)や不正使用などを行わない。
- c. 研究上の不正行為(捏造、改ざんおよび盗用)を未然に防止するために JST が指定する研究倫理教材(オンライン教材)を受講し修了するとともに、参加する研究員等に対しても履修修了義務について周知する。詳しくは、「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について」(159 ページ)をご参照ください。

また、上記 c. 項の研究倫理教材の修了がなされない場合には、修了が確認されるまでの期間、研究費の執行を停止することがありますので、ご注意ください。

第 2 章 CREST

(注)本項の遵守事項の確認文書提出および研究倫理教材の修了義務化は、平成 25 年度に採択された研究課題から適用されています。

(3) 研究代表者および研究参加者は、研究上の不正行為(捏造、改ざんおよび盗用)を未然に防止するために JST が指定する研究倫理教材(オンライン教材)を修了することになります。詳しくは、「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講について」(159 ページ)をご参照ください。

(4) 研究の推進および管理

- a. 研究代表者には、研究計画の立案とその実施に関することをはじめ、研究チーム全体に責任を負っていただきます。
- b. JST(研究総括を含む)に対する所要の研究報告書等の提出や、研究評価への対応をしていただきます。また、研究総括が随時求める研究進捗状況に関する報告等にも対応していただきます。

(5) 研究代表者には、研究チーム全体の研究費の管理(支出計画とその進捗等)を研究機関とともに適切に行っていただきます。主たる共同研究者には、自身の研究グループの研究費の管理(支出計画とその進捗等)を研究機関とともに適切に行っていただきます。

(6) 自身のグループの研究参加者や、特に CREST の研究費で雇用する研究員等の研究環境や勤務環境・条件に配慮してください。

(7) 研究費で雇用する若手の博士研究員を対象に、国内外の多様なキャリアパスの確保に向けた支援に積極的に取り組んでください。面接選考会において研究費で雇用する若手博士研究員に対する多様なキャリアパスを支援する活動計画^{*1}について確認します。また、中間評価や事後評価において、当該支援に関する取組状況や若手の博士研究員の任期終了後の進路を確認し、プラスの評価の対象とします。

※詳細は、「2.3.9 その他留意事項」(32 ページ)をご参照ください。

(8) 研究成果の取り扱い

- a. 国費による研究であることから、知的財産権の取得に配慮しつつ、国内外での研究成果の発表を積極的に行ってください。

^{*1} 当該活動計画に基づく活動の一部は、研究エフォートの中を含めることができます。

第 2 章 CREST

- b. 研究実施に伴い得られた研究成果を論文等で発表する場合は、戦略的創造研究推進事業 (CREST) の成果である旨の記述を行ってください。
 - c. JST が国内外で主催するワークショップやシンポジウムに研究チームの研究者とともに参加し、研究成果を発表していただきます。
 - d. 知的財産権の取得を積極的に行ってください。知的財産権は、原則として委託研究契約に基づき、所属機関から出願していただきます。
- (9) 科学・技術に対する国民の理解と支持を得るため、「国民との科学・技術対話」に積極的に取り組んでください。「国民との科学・技術対話」の取組みについては、中間評価、事後評価における評価項目の一部となります。
- ※ 詳細は、「2.3「国民との科学・技術対話」について」(5 ページ)をご参照ください。
- (10) JST と研究機関との間の研究契約および JST の諸規定に従っていただきます。
- (11) JST は、研究課題名、研究参加者や研究費等の所要の情報を、府省共通研究開発管理システム(e-Rad)および内閣府(「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ ~))へ提供することになりますので、予めご了承ください。また、研究代表者等に各種情報提供をお願いすることがあります。
- (12) 戦略的創造研究推進事業の事業評価、JST による経理の調査、国の会計検査等に対応していただきます。
- (13) 研究終了後一定期間を経過した後に行われる追跡評価に際して、各種情報提供やインタビュー等に対応していただきます。

2.3.5 研究機関の要件・責務等

研究機関(採択された研究課題の研究代表者および主たる共同研究者の所属機関)は、競争的資金による戦略的創造研究推進事業の実施にあたり、その原資が公的資金であることを確認するとともに、関係する国の法令等を遵守し、事業を適正かつ効率的に実施するよう努めなければなりません。特に、研究開発活動の不正行為又は不適正な経理処理等を防止する措置を講じることが求められます。

応募に際しては必要に応じて、所属研究機関への事前説明や事前承諾を得る等の手配を適切に行ってください。

第 2 章 CREST

(1) 研究実施機関が国内研究機関の場合

- a. 研究機関は、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)平成 26 年 2 月 18 日改正」に基づき、研究機関の責任において公的研究費の管理・監査の体制を整備した上で、委託研究費の適正な執行に努める必要があります。また、研究機関は公的研究費の管理・監査に係る体制整備等の実施状況を定期的に文部科学省へ報告するとともに、体制整備等に関する各種調査に対応する義務があります。（「6.5 研究機関における管理監査体制、不正行為等への対応について」（165 ページ））。

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1343904.htm

- b. 研究機関は、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン(平成 26 年 8 月 26 日文部科学大臣決定)」における行動規範や不正行為への対応規程等の整備や研究者倫理の向上など不正行為防止のための体制構築や取り組みを行い、研究開発活動の不正防止に必要とされる措置を講じていただきます。

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/1351568.htm

- c. 研究費の柔軟で効率的な運用に配慮しつつ、研究機関の責任により委託研究費の支出・管理を行っていただきます。ただし、委託研究契約書および JST が定める委託研究契約事務処理説明書等により、本事業特有のルールを設けている事項については契約書等に従っていただきます。記載のない事項に関しては、科学研究費補助金を受給している機関にあっては、各機関における科学研究費補助金の取り扱いに準拠していただいて差し支えありません。
- d. JST に対する所要の報告等、および JST による経理の調査や国の会計検査等に対応していただきます。
- e. 効果的な研究推進のため、円滑な委託研究契約締結手続きにご協力ください。
- f. 委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条(日本版バイ・ドール条項)が適用されて研究機関に帰属した知的財産権が、出願・申請、設定登録、または実施がなされた際は、JST に対して所要の報告をしていただきます。なお、移転または専用実施権等の設定をされる際は、事前に JST の承諾を得ることが必要となります。
- g. 委託研究の実施に伴い発生する知的財産権は、研究機関に帰属する旨の契約を当該研究に参加する研究者等と取り交わす、または、その旨を規定する職務規程を整備する必要があります。
- h. 各研究機関に対して、課題の採択に先立ち、また、委託研究契約締結前ならびに契約期間中に事務管理体制および財務状況等についての調査・確認を行うことがあります。その結果、必要と認められた機関については JST が指定する委託方法に従っていただくこととなる他、委託契約を見合わせる場合や契約期間中であっても、研究費の縮減や研究停止、契約期間の短縮、契約解除等の措置を行うことがあります。

第 2 章 CREST

- i. 委託研究契約が締結できない場合には、当該研究機関では研究を実施できないことがあり、その際には研究体制の見直し等をしていただくこととなります。
- j. 研究開発活動の不正行為を未然に防止する取組の一環として、JST は、平成 25 年度以降の新規採択の研究課題に参画しかつ研究機関に所属する研究者等に対して、研究倫理に関する教材の受講および修了を義務付けることとしました(受講等に必要な手続き等は JST で行います)。研究機関は対象者が確実に受講・修了するよう対応ください。

これに伴い JST は、当該研究者等が機構の督促にもかかわらず定める修了義務を果たさない場合は、委託研究費の全部又は一部の執行停止を研究機関に指示します。指示にしたがって研究費の執行を停止するほか、指示があるまで、研究費の執行を再開しないでください。

- k. 国公立研究機関が委託研究契約を締結するに当たっては、当該研究機関の責任において、委託研究契約開始までに当該予算措置等の手続きを確実に実施する必要があります。万が一、契約締結後に必要な措置の不履行が判明した場合には、委託研究契約の取消し・解除、委託研究費の全額または一部の返還等の措置を講じる場合があります。

(2) 研究実施機関が海外の研究機関の場合

- a. 海外の研究実施機関においては、研究契約および JST が別に指針を指定する場合は当該指針に基づき研究機関の責任により研究費の支出・管理等を行っていただきます。また、研究費の支出内容を表す経費明細(国内機関の場合の収支簿に相当)を英文で作成して提出いただきます。
- b. 研究契約期間中に執行状況等についての調査・確認を行うことがあります。海外の研究機関は JST の求めに応じて執行状況等の報告を行わなければなりません。報告ができない場合には、当該研究機関では研究が実施できません。
- c. 経済産業省が公表している「外国ユーザーリスト^{※2}」に掲載されている機関など、安全保障貿易管理の観点から、JST が研究契約を締結すべきでない判断する場合があります。
- d. 原則として、JST が指定する契約書様式で研究契約を締結します。研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究機関が JST の指定する指針に基づき適切な経費執行を行わないと判断される場合には、当該研究機関では研究が実施できません。

2.3.6 研究課題評価

- (1) 研究総括は、研究の進捗状況や研究成果を把握し、領域アドバイザー等の協力を得て、研究課題の中間評価および事後評価を行います。研究期間が 5 年半の場合、中間評価は研究開始

^{※2} 経済産業省は、貨物や技術が大量破壊兵器等の開発等に用いられるおそれがある場合を示すため「外国ユーザーリスト」を公表しています。

<http://www.meti.go.jp/policy/anpo/enduserlist.html>

第 2 章 CREST

後 3 年程度を目安として、また事後評価は、研究の特性や発展段階に応じて、研究終了後できるだけ早い時期又は研究終了前の適切な時期に実施します。

- (2) 上記の他、研究総括が必要と判断した時期に課題評価を行う場合があります。
- (3) 中間評価等の課題評価の結果は、以後の研究計画の調整、資源配分(研究費の増額・減額や研究チーム構成の見直し等を含む)に反映します。評価結果によっては、研究課題の早期終了(中止)や研究課題間の調整等の措置を行います。
- (4) 研究終了後一定期間を経過した後、研究成果の発展状況や活用状況、参加研究者の活動状況等について追跡調査を行います。追跡調査結果等を基に、JST が選任する外部の専門家が追跡評価を行います。

2.3.7 研究領域評価

2.3.6 の課題評価とは別に、研究領域と研究総括を対象として研究領域評価が行われます。研究領域評価にも、中間評価と事後評価があります。戦略目標の達成へ向けての進捗状況、研究領域の運営状況等の観点から評価が実施されます。

2.3.8 CREST・さきがけで得られた成果の科学技術イノベーションへの展開(ACCEL プログラムへの展開)

戦略的創造研究推進事業では、世界をリードする顕著な研究成果をプログラムマネージャーによるイノベーション指向の研究マネジメントにより加速・深化し、技術的成立性の証明・提示(Proof of Concept : POC)までを推進するための新たなプログラム(ACCEL)を、平成 25 年度より開始しました。

採択後は JST による各研究課題の進捗状況・成果の調査・把握に基づき、成果の ACCEL での展開を検討していただく場合があります。なお、ACCEL の研究開発課題としての採択にあたっては、別途、選考が行われます。

2.3.9 その他留意事項

- (1) RA(リサーチアシスタント)について

第 4 期科学技術基本計画においては、『国は、優秀な学生が安心して大学院を目指すことができるよう、フェローシップ、TA(ティーチングアシスタント)、RA(リサーチアシスタント)など給付型の経済支援の充実を図る。これらの取組によって「博士課程(後期)在籍者の 2 割程度が生活費

第 2 章 CREST

相当額程度を受給できることを目指す。」という第 3 期基本計画における目標の早期達成に努める。』とされています。

この趣旨を踏まえ、JST では博士課程(後期)在学者を CREST 研究の RA として雇用する場合、経済的負担を懸念させることのないよう、給与水準を生活費相当額程度とすることを推奨しています。

「科学技術基本計画 IV. 基礎研究及び人材育成の強化 3. 科学技術を担う人材の育成(1)多様な場で活躍できる人材の育成 ② 博士課程における進学支援及びキャリアパスの多様化」より

優秀な学生が大学院博士課程に進学するよう促すためには、大学院における経済支援に加え、大学院修了後、大学のみならず産業界、地域社会において、専門能力を活かせる多様なキャリアパスを確保する必要がある。このため、国として、博士課程の学生に対する経済支援、学生や修了者等に対するキャリア開発支援等を大幅に強化する。

<推進方策>

- ・ 国は、優秀な学生が安心して大学院を目指すことができるよう、フェローシップ、TA(ティーチングアシスタント)、RA(リサーチアシスタント)など給付型の経済支援の充実を図る。これらの取組によって「博士課程(後期)在籍者の 2 割程度が生活費相当額程度を受給できることを目指す。」という第 3 期基本計画における目標の早期達成に努める。また、授業料の負担軽減、奨学金の貸与など家計に応じた負担軽減策を講じるとともに、民間からの寄付金等を活用した大学の自助努力を奨励する。

<以下、省略>

(2) 若手の博士研究員のキャリアパスについて

「文部科学省の公的研究費により雇用される若手の博士研究員の多様なキャリアパスの支援に関する基本方針」(平成 23 年 12 月 20 日 科学技術・学術審議会人材委員会)において、「公的研究費により若手の博士研究員を雇用する公的研究機関および研究代表者に対して、若手の博士研究員を対象に、国内外の多様なキャリアパスの確保に向けた支援に積極的に取り組む」ことが求められています。詳しくは「2.3.4 採択された研究代表者および主たる共同研究者の責務等」(27 ページ)および以下をご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu10/index.htm

第 2 章 CREST

2.4 研究提案書(様式)の記入要領

提出書類の一覧は、以下の通りです。次ページ以降の研究提案書の記入要領に従い、研究提案書を作成してください。

なお、研究領域によっては提案書様式や応募条件(研究期間、研究費)が異なる場合があります。応募される研究領域の提案書様式を e-Rad からダウンロードしてご利用のうえ、提案書の作成にあたっては「募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針」の記載をご確認ください。

様式番号	書類名
様式 1	研究提案書
様式 2	研究提案の要旨および研究代表者の主要業績
様式 3	研究構想
様式 4	研究実施体制 1
様式 5	研究実施体制 2
様式 6	研究費計画
様式 7	業績リスト(研究代表者)・事後評価結果(研究代表者)
様式 8	業績リスト(主たる共同研究者)
様式 9	特許リスト(研究代表者・主たる共同研究者)
様式 10	他制度での助成等の有無
様式 11	人権の保護および法令等の遵守への対応
様式 12	照会先・その他特記事項

※ ファイルの容量は 3 MB 以内を目途に作成ください。

※ 提案書作成前に必ず「2.2.5 研究提案者と研究総括の利害関係について」(21 ページ)もしくは(CREST- 別紙)提出前確認シート「研究総括との関係について」をご確認ください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、問い合わせフォームに記載の上、JST にご連絡ください。

問い合わせフォーム：<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

送付先：rp-info@jst.go.jp

※ 研究提案の応募方法については、「第 8 章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について」(178 ページ)をご参照ください。

※ 応募にあたっては、「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ)ならびに「第 7 章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について」(176 ページ)をご理解の上、ご応募ください。

提出前確認シート

○ 締切に十分余裕を持ってご確認ください

主な確認ポイント		参照箇所	チェック欄
e-Rad に研究者登録が済んでいるか		「第 8 章」(178 ページ)	<input type="checkbox"/>
研究倫理教育に関するプログラムを修了したか		「6.1 章」(159 ページ)	<input type="checkbox"/>
研究総括と利害関係がないか※		「2.2.5」(21 ページ)	
a	研究総括と親族関係にある。		該当なし <input type="checkbox"/>
b	研究総括と大学、独立行政法人等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している。あるいは、同一の企業に所属している。		該当なし <input type="checkbox"/>
c	現在、研究総括と緊密な共同研究を行っている。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行ったことがある。(例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著論文等の執筆等)		該当なし <input type="checkbox"/>
d	過去に通算 10 年以上、研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあったことがある。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とします。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究指導を行っていた期間も含まれます。		該当なし <input type="checkbox"/>

※利害関係で明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、必ず問い合わせフォーム (<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>) に記載の上、JST にご連絡ください。

○ 提出期限について

締切間際は e-Rad のシステム負荷が高く、応募に時間がかかる、完了できない等のトラブルが発生しています。時間的余裕を十分に取って、応募を完了するようお願いいたします。

○ 各様式について

提案書については漏れがないかチェックの上、提出してください。なお、提案書に不備がある場合には不受理となる可能性がありますので、ご注意ください。

	項目	主な確認ポイント	チェック欄
	e-Rad へのデータ入力	記載漏れがないか。	<input type="checkbox"/>
様式 1	研究提案書	記載漏れがないか。 e-Rad データとの不整合はないか。	<input type="checkbox"/>
様式 2	研究提案の要旨および研究代表者の主要業績	PDF に変換された状態で、1. の部分は 2 ページ以内、2. の部分は 1 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 3	研究構想	PDF に変換された状態で、6 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 4	研究実施体制 1	記載漏れ(特に「エフォート」)がないか。	<input type="checkbox"/>
様式 5	研究実施体制 2	記載漏れ(特に「所属研究機関コード」「研究者番号」「エフォート」)がないか。	<input type="checkbox"/>
様式 6	研究費計画	合計が様式 1 の研究費総額と合致しているか。	<input type="checkbox"/>
様式 7	業績リスト (研究代表者)	関連する論文、主要な論文は、各 20 件程度以下になっているか。	<input type="checkbox"/>
様式 8	業績リスト (主たる共同研究者)	主たる共同研究者 1 人につき 10 件以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 9	特許リスト	1 ページ程度か。	<input type="checkbox"/>
様式 10	他制度での助成等の有無	記載漏れがないか。	<input type="checkbox"/>
様式 11	人権の保護および法令等の遵守への対応	該当しない場合にも、その旨記述したか。	<input type="checkbox"/>
様式 12	照会先・その他特記事項	A4 用紙 2 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>

研究提案書(様式)の記入要領

区分4

(CREST - 様式1)

平成27年度募集 CREST 研究提案書

応募研究領域名	
研究課題名	
研究代表者氏名	
所属機関・部署・役職	
研究者番号	府省共通研究開発管理システム(e-Rad (http://www.e-rad.go.jp/))へ 研究者情報を登録した際に付与される8桁の研究者番号を記載してください。
学歴 (大学卒業以降)	(記入例) 昭和〇〇年 〇〇大学〇〇学部卒業 昭和〇〇年 〇〇大学大学院〇〇研究科修士課程〇〇専攻修了 (指導教官: 〇〇〇〇教授)【記入必須】 昭和〇〇年 〇〇大学大学院〇〇研究科博士課程〇〇専攻修了 (指導教官: 〇〇〇〇教授)【記入必須】 昭和〇〇年 博士(〇〇学)(〇〇大学)取得
研究歴 (主な職歴と 研究内容)	(記入例) 昭和〇〇年～〇〇年 〇〇大学〇〇学部 助手 〇〇教授研究室で〇〇〇〇〇〇について研究 昭和〇〇年～〇〇年 〇〇研究所 研究員 〇〇博士研究室で〇〇〇〇に関する研究に従事 平成〇〇年～〇〇年 〇〇大学〇〇学部 教授 〇〇〇〇について研究
研究期間	2015年 月(H27.)～ 年 月(年間)
希望する研究費	全研究期間での研究費希望総額 (百万円) (小数点は記入しないでください)

- ・応募研究領域
研究提案は「CREST」および「さきがけ」の全ての研究領域の中から1件のみ応募できます。
- ・研究者番号
応募はe-Radより行っていただきますが、利用に当たっては、事前に研究者情報の登録が必要です。
e-RadログインIDがない方は、募集要項の8.3.1をお読みください。
- ・学歴・研究歴
指導教官名、所属した研究室の室長名は必ず記載してください。
- ・研究期間
研究期間は5.5年以内です(最長で2021年3月末日まで)。

研究提案の要旨および研究代表者の主要業績

1. 要旨

- ・研究提案の要旨を、A4 用紙 2 枚以内(厳守)で記述してください。10.5 ポイント以上の文字等を使用してください。(これらが遵守されていない場合、研究提案が不受理となることがあります。)
- ・様式 2 は、主として、書類選考において、
 - (a)応募研究領域の趣旨に合致しているか(応募研究領域の目的達成への貢献が見込めるか；主として、2.2.7. 選考の観点(1)選考基準(事前評価基準)(23 ページ)の a. および b. に対応)
 - (b)当該研究提案が CREST 制度の趣旨に合致しているか(主として、2.2.7. 選考の観点(1)選考基準(事前評価基準)の c. の趣旨である、高い水準の基礎研究であることとイノベーション創出に大きく寄与する成果の創出可能性とが両立しているか、に対応)の観点の評価する上で重要な資料となります。
従って、本様式では、CREST-様式 3(研究構想)のうち、項目「1. 研究の目標・ねらい」に対応する内容を中心に簡潔に記述し、項目 2. ～6. に対応する内容はそれを理解する上で最小限の記述としてください。
(研究構想の妥当性や実現性に係る科学的・技術的な評価は、主として CREST-様式 3 により行います。)
- ・また、上記の(a)、(b)の観点から、研究領域ごとに書類選考において第一段選考を行う場合があります。
- ・評価者が理解しやすいよう、必要に応じて図表(カラー可)を入れてください。

2 ページ以内厳守

2. 主要論文・招待講演リスト

- ・主要論文・招待講演リストを、A4 用紙 1 枚以内(厳守)で記述してください。(これらが遵守されていない場合、研究提案が不受理となることがあります。)
- ・文字の大きさや行間を調整していただいてもかまいません。
- ・主たる共同研究者のものは記載しないでください。

(1) 主要論文リスト

- ・研究代表者となる研究提案者の主要論文 10 件以内を、CREST-様式 7 の 1. から選択して記載してください。(記載事項および形式は、CREST-様式 7 の 1. と同様としてください。)
- ・行頭に連番をつけてください。

(2) 主要招待講演リスト

- ・研究代表者となる研究提案者の主要な招待講演 10 件以内を記載してください。
- ・行頭に連番をつけてください。

1 ページ以内厳守

研究構想

- ・ 評価者が理解しやすいように記述してください。そのため、必要に応じて図表(カラー可)も用いてください。
- ・ A4 用紙 6 ページ以内(厳守)で記述してください。また、10.5 ポイント以上の文字等を使用してください。(これらが遵守されていない場合、研究提案が不受理となることがあります。)
- ・ 本研究構想中では様式 7、8 の業績リストの記載内容を適切に引用することにより、提案者自身の業績と研究提案との関係が明確となるようにしてください。

1. 研究の目標・ねらい

- ・ 研究目標(研究期間終了時に達成しようとする、研究成果の目標)
- ・ 研究のねらい(科学技術イノベーション創出の観点から、上記研究成果によって直接的に得られる科学技術上のインパクト)を、具体的に記載してください。

2. 研究の背景

本研究構想の重要性・必要性が明らかとなるよう、科学技術上の要請、社会的要請や経済、産業上の要請および、当該分野や関連分野の動向等を適宜含めて記載してください。

3. 研究計画とその進め方

具体的な研究内容・研究計画を記載してください。

- ・ 「1. 研究の目標・ねらい」をどのように達成しようとするのか、構想・計画を具体的に示していただくために、「1. 研究の目標・ねらい」へ向けた研究のマイルストーン(研究の途上での、研究の達成度の判断基準と時期)を示しつつ、タイムスケジュールの大枠を示してください。研究開始3年後までの達成目標を明確に示してください(中間評価等での評価における判断材料の1つとなります)。
- ・ 「1. 研究の目標・ねらい」の達成にあたって予想される問題点とその解決策を含みます。
- ・ 研究項目ごとに記載していただいても結構です。
- ・ この研究構想において想定される知的財産権等(出願やライセンス、管理を含む)について、現在の関連知的財産権取得状況、研究を進める上での考え方を記述してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

4. 研究実施の基盤および準備状況

本研究構想を推進する基盤となる、

- ・ 研究提案者自身(および必要に応じて研究参加者)のこれまでの研究の経緯と成果
- ・ その他の予備的な知見やデータ等(存在する場合)

について、具体的に記載してください。

2.2.7 選考の観点 d. に対応した内容も記載ください。

5. 国内外の類似研究との比較、および研究の独創性・新規性

関連分野の国内外の研究の現状と動向を踏まえて、この研究構想の世界の中での位置付け、独創性、新規性や優位性を示してください。

6. 研究の将来展望

この研究構想の「1. 研究の目標・ねらい」の達成を端緒として、将来実現することが期待される、科学技術イノベーション創出、新産業創出・社会貢献、知的財産の取得・活用、等を、研究提案者が想定し得る範囲で記述してください。

6 ページ以内厳守

研究実施体制 1

(研究代表者グループの研究実施体制)研究代表者グループ

(記入例)

研究代表者 氏名	研究機関名 ¹⁾	役職	エフォート ²⁾
〇〇 〇〇	〇〇大学 大学院〇〇研究科 〇〇専攻	教授	40%
研究参加者 氏名 ^{3,4)}	所属(上記と同じ場合には省略 ⁵⁾)	役職	
〇〇 〇〇		教授	
〇〇 〇〇		准教授	
〇〇 〇〇		講師	
×× ××	××株式会社 ××研究所	主席研究員	

- 1) もし現在の所属機関と採択後研究を実施する機関が異なる場合には、研究を実施する機関を記載いただき、特記事項にてご事情をお知らせください。
- 2) エフォートには、研究者の年間の全仕事時間(研究活動の時間のみならず教育・医療活動等を含む)を100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率(%)を記入してください。
- 3) 研究グループの構成メンバーについては、その果たす役割等について十分ご検討ください。
- 4) 研究参加者の行は、必要に応じて追加してください。提案時に氏名が確定していない研究員等の場合は、「研究員〇名」といった記述でも結構です。
- 5) 同じ研究実施項目を複数の機関で取り組む必要がある場合は、研究参加者として、異なる機関のメンバーを加えていただいても構いません。(Q&A 202 ページもご覧ください)

○ 特記事項

- ・ 特別の任務等(研究科長等の管理職、学会長など)に仕事時間(エフォート)を要する場合には、その事情・理由を記入してください。

○ 研究実施項目および概要

・ 研究実施項目

・ 研究概要

研究代表者グループが担当する研究の概要を簡潔に記載してください。

・ 研究構想における位置づけ

自らの研究構想を実現するために研究代表者グループが果たす役割等を記載してください。

研究実施体制 2

(共同研究グループの研究実施体制)

- ・ 研究代表者の所属機関以外の共同研究グループ(共同研究機関)が必要な場合、本様式5に共同研究機関ごとに記載してください。
- ・ 産学官からの様々な研究機関を共同研究グループとすることが可能です。
- ・ 共同研究グループの数に上限はありませんが、研究代表者の研究構想の遂行に最適で必要十分なチームを編成してください。研究代表者が担う役割が中心的でない、共同研究グループの役割・位置づけが不明であるチーム編成はCRESTの研究体制としては不適切です。
- ・ グループ数に応じて、表を追加削除してください。
- ・ 研究チームに共同研究グループを加えることは、必須ではありません。
- ・ 2.2.7 選考の観点 d. に対応した内容も記載ください。

共同研究グループ (1)

(記入例)

主たる共同研究者 氏名	共同研究機関名 ¹⁾	役職	エフォート ²⁾
〇〇 〇〇 (研究者番号 ⁶⁾)	〇〇研究所 〇〇部門 〇〇チーム (研究機関コード ⁷⁾ : 12345678)	チーム リーダー	10%
研究参加者 氏名 ^{3,4)}	所属(上記と同じ場合には省略 ⁵⁾)	役職	
〇〇 〇〇		主席研究員	
〇〇 〇〇		研究員	
2名雇用予定		特別研究員	
×× ××	××株式会社 ××研究所	主席研究員	

1)～5)は前ページをご参照ください。

6)主たる共同研究者は、府省共通研究開発管理システム(e-Rad [<http://www.e-rad.go.jp/>])へ研究者情報を登録した際に付与される8桁の研究者番号を記載してください。7)所属先の府省共通研究開発管理システム(e-Rad [<http://www.e-rad.go.jp/>])所属研究機関コードを記載してください。

○ 研究実施項目および概要

- ・ 研究実施項目
- ・ 研究概要

本共同研究グループが担当する研究の概要を簡潔に記載してください。

- ・ 研究構想における位置づけ・必要性

研究代表者の研究構想を実現するために本共同研究グループが必要不可欠であること、理由、位置づけ等を記載してください。

研究費計画

- ・ 費目別の研究費計画と研究グループ別の研究費計画を年度ごとに記入してください。
- ・ 面接選考の対象となった際には、さらに詳細な研究費計画を提出していただきます。
- ・ 採択された後の研究費は、本事業全体の予算状況、研究総括による研究領域のマネジメント、課題評価の状況等に応じ、研究期間の途中に見直されることがあります。
- ・ 研究チーム編成は、研究代表者の研究構想を実現するために必要十分で最適な編成を提案してください。
共同研究グループを編成する場合、共同研究グループは研究構想実現のために必要不可欠であって、研究目的の達成に向けて大きく貢献できることが必要です。
- ・ 2.2.7 選考の観点d.に対応した内容も記載ください。

(記入例)

○ 費目別の研究費計画(チーム全体)

	初年度 (H27.10～ H28.3)	2年度 (H28.4～ H29.3)	3年度 (H29.4～ H30.3)	4年度 (H30.4～ H31.3)	5年度 (H31.4～ H32.3)	最終年度 (H32.4～ H33.3)	合計 (百万円)
設備備品費	20	40	0	0	0	0	60
消耗品費	20	40	30	30	20	20	160
旅費	1	2	2	2	2	1	10
人件費・謝金 (研究員の数)	6 (2)	12 (2)	12 (2)	12 (2)	12 (2)	6 (1)	60
その他	10	0	0	0	0	0	10
合計(百万円)	57	94	44	44	34	27	300

研究費の費目と、その用途は以下の通りです。

- ・ 設備備品費：設備や備品を購入するための経費
- ・ 消耗品費：消耗品を購入するための経費
- ・ 旅費：研究代表者や研究参加者の旅費
- ・ 人件費・謝金：研究員・技術員・研究補助者、RA(※)等の人件費、謝金

※RA(リサーチアシスタント)については、2.3.3 研究費(25 ページ～)およびQ&Aを参照してください。

- ・ (研究員の数)：研究費で人件費を措置する予定の研究員の人数
- ・ その他：上記以外の経費(研究成果発表費用、機器リース費、運搬費等)

○ 特記事項

- ・ 最適な費目毎の予算額・比率となるようご検討ください。
- ・ 人件費が研究費総額の50%を超える場合、消耗品費、旅費それぞれが研究費総額の30%を超える場合は、その理由を本項に記載してください。
- ・ 研究期間を通じた研究費総額が5億円を超える研究提案である場合、「多額の研究費を必要とする理由」を本項に記載してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

(記入例)

○ 研究グループ別の研究費計画

・ 研究チーム編成は、研究代表者の研究構想を実現するために必要十分で最適な編成を提案してください。共同研究グループを編成する場合、共同研究グループは研究構想実現のために必要不可欠であって、研究目的の達成に向けて大きく貢献できることが必要です。

	初年度 (H27. 10～ H28. 3)	2年度 (H28. 4～ H29. 3)	3年度 (H29. 4～ H30. 3)	4年度 (H30. 4～ H31. 3)	5年度 (H31. 4～ H32. 3)	最終年度 (H32. 4～ H33. 3)	合計 (百万円)
研究代表者G 〇〇大	20	40	25	25	20	15	145
共同研究G1 ××大	20	30	10	10	5	5	80
共同研究G2 ××研	17	24	9	9	9	7	75
合計(百万円)	57	94	44	44	34	27	300

○ 購入予定の主要設備(1件5,000千円以上、機器名、概算価格)

(記入例)

〇〇グループ

△△△△△△△△△△ 15,000 千円

△△△△△△△△△△ 5,000 千円

△△△△△△△△△△ 10,000 千円

〇〇グループ

△△△△△△△△△△ 7,000 千円

△△△△△△△△△△ 10,000 千円

業績リスト・事後評価結果(研究代表者)

1. 本研究提案に関連する主要な論文・著書等

- ・本研究提案に関連するこれまでの主要な論文・著書等の業績 20件以内を、現在から順に発表年次を過去に遡って記述してください。
- ・論文についての記載項目は以下の通りとしてください。(著書の場合はこれに準じてください。)項目順は自由です。
- ・様式3で引用している論文は、論文名の前に※を記入してください。

著者(著者は全て記入してください。)、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年

2. 上記以外の主要な論文・著書等

- ・1.以外で、研究代表者の主要な業績である論文・著書等20件以内を、現在から順に発表年次を過去に遡って記述してください。
- ・論文についての記載項目は以下の通りとしてください。(著書の場合は、これに準じてください。)項目順は自由です。

著者(著者は全て記入してください。)、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年

3. 競争的研究資金制度等において代表を務めた研究課題の事後評価
(平成 23 年度以降に公開されたものに限る)

- ・記載項目は以下の通りとしてください。

競争的研究資金制度等の名称、研究課題名、事後評価掲載先 URL

業績リスト(主たる共同研究者)

- ・主たる共同研究者が近年に学術誌等に発表した論文・著書等のうち、今回の提案に関連し重要と考えるものを中心に選び、現在から順に発表年次を過去に遡って記入してください。主たる共同研究者1人につき10件以内で記入してください。
- ・論文についての記載項目は以下の通りとしてください。(著書の場合これに準じてください。)項目順は自由です。

著者(著者は全て記入してください。)、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年

特許リスト(研究代表者・主たる共同研究者)

○ 主要特許

近年に出願した特許のうち今回の提案に関連すると考える重要なものを選び、A4用紙1ページ程度で記入してください。記載項目は以下の通りです。項目順は自由です。

出願番号・発明者・発明の名称・出願人・出願日

・ 研究代表者

・ 主たる共同研究者

他制度での助成等の有無

研究代表者および主たる共同研究者が、現在受けている、あるいは申請中・申請予定の国の競争的資金制度(CREST・さきがけを含む)やその他の研究助成等(民間財団・海外機関を含む)について、制度名ごとに、研究課題名、研究期間、役割、本人受給研究費の額、エフォート等を記入してください。「6.3 不合理な重複・過度の集中に対する措置」(162 ページ)もご覧ください。

<ご注意>

- ・記入内容が事実と異なる場合には、採択されても後日取り消しとなる場合があります。
- ・現在申請中・申請予定の研究助成等について、この研究提案の選考中にその採否等が判明するなど、本様式に記載の内容に変更が生じた際は、本様式を修正の上、この募集要項巻末に記載されたお問い合わせ先まで電子メールで連絡してください。
- ・面接選考の対象となった場合には、他制度への申請書、計画書等の提出を求める場合があります。

(記入例)

研究代表者：○○ ○○

制度名	受給状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究期間	役割 (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 (期間全体)		エフォート (%)
					(2) # (H28年度 予定)	(3) # (H27年度 予定)	
JST 戦略的創造 研究推進事業 ALCA	申請	××による◇◇ の高機能化 (○○○○)	H27.10 — H33.3	分担	(1) 140,000 千円 (2) 35,000 千円 (3) 8,000 千円 (4) -	25	
科学研究費補助 金 基盤研究(S)	受給	××による◇◇ の創成 (○○○○)	H25.4 — H29.3	代表	(1) 100,000 千円 (2) 50,000 千円 (3) 25,000 千円 (4) 5,000 千円	20	

- ・現在受給中または受給が決定している助成等について、本人受給研究費(期間全体)が多い順に記載してください。その後に、申請中・申請予定の助成等を記載してください。
- ・助成等が、現在受給中または受給が決定している場合は「受給」、申請中または申請予定であれば「申請」、と記入してください。
- ・「役割」は、代表又は分担等を記載してください。
- ・「本人受給研究費」は、ご本人が受給している金額(直接経費)を記載してください。
- ・「エフォート」は、年間の全仕事時間(研究活動の時間のみならず教育・医療活動等を含む)を100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率(%)を記載してください【総合科学技術・イノベーション会議における定義による】。申請中・申請予定の助成等のエフォートは記載せず、CRESTのみに採択されると想定した場合の、受給中・受給予定の助成等のエフォートを記載してください。CRESTのエフォートと、現在受けている助成等のエフォートを合計して100%を超えないようにしてください。
- ・必要に応じて行を増減してください。

(次ページへ続く)

(前ページより続く)

(記入例)

主たる共同研究者 (1) : △△ △△

制度名	受給 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 (期間全体) (2)〃 (H28年度 予定) (3)〃 (H27年度 予定) (4)〃 (H26年度 実績)	エフォート (%)
厚生労働科学研究費	受給	××開発に関する実践研究 (○○○○)	H25.5 － H29.3	代表	(1) 50,000 千円 (2) 20,000 千円 (3) 20,000 千円 (4) 5,000 千円	10
					(1) 千円 (2) 千円 (3) ー (4) ー	

主たる共同研究者 (2) :

制度名	受給 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 (期間全体) (2)〃 (H28年度 予定) (3)〃 (H27年度 予定) (4)〃 (H26年度 実績)	エフォート (%)
○○財団 ×× 研究助成	受給	××分野への 挑戦的研究 (○○○○)	H26.4 － H28.3	代表	(1) 2,000 千円 (2) 0 千円 (3) 1,000 千円 (4) 1,000 千円	15
					(1) 千円 (2) 千円 (3) ー (4) ー	

人権の保護および法令等の遵守への対応

研究計画を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、安全保障貿易管理、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。

例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、提供を受けた試料の使用、ヒト遺伝子解析研究、組換え DNA 実験、動物実験など、研究機関内外の倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となります。また、チーム内に海外の共同研究グループが含まれる場合は、研究代表者グループおよび国内の共同研究グループの安全保障貿易管理に係る規程の整備状況について、必ず記載ください。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

照会先・その他特記事項

○ 照会先

当該研究課題についてよくご存じの方を 2 名挙げてください(外国人でも可)。それぞれの方の氏名、所属、連絡先(電話/電子メールアドレス)をご記入ください。選考(事前評価)の過程で、評価者(研究総括および領域アドバイザー)が、本研究提案に関して照会する場合があります。この照会先の記載は必須ではありません。

○ その他特記事項

- ・ 同一の研究領域へ2回目、3回目に応募する場合には、前回の提案との相違点について、記載ください。
- ・ 海外の研究機関を研究チームに加える場合は、募集要項「2.2.4 応募要件」(19ページ～)をご参照の上、海外の研究機関に所属する共同研究者が必要であること理由を本項に記載してください。
- ・ 必要に応じて、戦略的創造研究推進事業に応募した理由、研究に際してのご希望、特筆すべき受賞歴、異動予定があるなどのご事情その他について、A4用紙2ページ以内で自由に記載してください。

第 3 章 さきがけ

3.1 さきがけについて

3.1.1 さきがけの概要

「さきがけ」の概要・特徴は以下の通りです。

- a. 国が定める戦略目標の達成に向けて、独創的・挑戦的かつ国際的に高水準の発展が見込まれる先駆的な目的基礎研究を推進します。科学技術イノベーションの源泉となる成果を世界に先駆けて創出することを目的とするネットワーク型研究(個人型)です。
- b. 研究領域の責任者である研究総括が、個人研究者を総括し、研究領域を「バーチャル・ネットワーク型研究所」として運営します。

研究総括は、その研究所長の役割を果たす責任者として、領域アドバイザー等の協力を得ながら以下の手段を通じて研究領域を運営します。

- ・研究領域の運営方針の策定
 - ・研究課題の選考
 - ・研究計画(研究費計画を含む)の調整・承認
 - ・各個人研究者が研究の進捗状況を発表・議論する「領域会議」の開催、研究実施場所の訪問やその他の意見交換等の機会を通じた、個人研究者への助言・指導
 - ・研究課題の評価
 - ・その他、研究活動の様々な支援等、必要な手段
- c. 個人研究者は、自らが立案した研究構想の実現に向けて、自己の研究課題の実施に責任を持ちつつ、研究領域全体の目的に貢献するよう研究を推進します。

3.1.2 さきがけの仕組み

(1) 研究費

1 課題あたり予算規模は、原則として 3~4 千万円(通期; 研究期間 3 年半以内)です。また、JST は委託研究契約に基づき、研究費(直接経費)に加え、原則として直接経費の 30%を上限とする間接経費を委託研究費として研究機関に支払います。

※ 提案された研究費は、選考を通じて査定を受けます。また、実際の研究費は、研究課題の研究計画の精査・承認により決定します。詳しくは、「3.3 採択後の研究推進について」(60 ページ)をご参照ください。

第 3 章 さきがけ

(2) 研究期間

研究期間は、平成 27 年 10 月から平成 31 年 3 月までの 3 年半以内(第 4 年次の年度末まで実施可能)です。

※ 実際の研究期間は、研究課題の研究計画の精査・承認により決定します。詳しくは、「3.3 採択後の研究推進について」(60 ページ)をご参照ください。

(3) 研究体制

- a. 個人研究者が個人(1人)で研究を進めます(ただし、必要な場合には、研究費の範囲内で研究補助者を配置することは可能です)。
- b. JST は、研究環境の整備、研究の広報やアウトリーチ、特許出願等、支援活動を行います。
- c. 研究実施場所については、研究内容や研究環境を考慮しつつ、個人研究者ならびに研究を実施する機関とご相談の上、決定します(ただし、個人研究者が自ら研究実施場所を準備することが前提となります)。所属機関以外で研究することも可能です。

3.1.3 さきがけ事業推進の流れ

(1) 課題の募集・選考

JST は、国が定める戦略目標のもとに定められた研究領域ごとに、研究提案を募集します。選考は、研究領域ごとに、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て行います。

※ 詳しくは、「3.2 課題の募集・選考」(54 ページ)をご参照ください。

(2) 研究計画の作成

採択後、個人研究者は研究期間全体を通じた通期研究計画書を作成します。また、年度ごとに年度研究計画書を作成します。研究計画には、研究費や研究体制が含まれます。

※ 詳しくは、「3.3.1 研究計画の作成」(60 ページ)をご参照ください。

(3) 契約

研究課題の推進にあたり、JST は個人研究者が研究を実施する研究実施機関との間で、原則として委託研究契約を締結します。

※ 詳しくは、「3.3.2 契約」(60 ページ)をご参照ください。

(4) 研究実施

平成 27 年 10 月から平成 31 年 3 月までの 3 年半以内の期間で、研究を実施していただきます(第 4 年次の年度末まで実施可能です)。

第 3 章 さきがけ

(5) 評価

研究総括は、研究の進捗状況や研究成果を把握し、領域アドバイザー等の協力を得て、研究終了後、速やかに事後評価を行います。また、課題評価とは別に、研究領域と研究総括を対象とした領域評価が行われます。

※ 詳しくは、「3.3.7 研究課題評価」(67 ページ)ならびに「3.3.8 研究領域評価」(67 ページ)をご参照ください。

3.2 課題の募集・選考

3.2.1 募集対象となる研究提案

- (1) 「第 1 章 1.2 研究提案を募集する研究領域」(8 ページ)に記載の 8 研究領域に対する研究提案を募集します。
- (2) 各研究領域の概要については、「第 4 章 募集対象となる研究領域」(78 ページ)記載の各研究領域の「研究領域の概要」、および「募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針」をよくお読みになり、研究領域にふさわしい研究提案を行ってください。

3.2.2 募集期間

平成 27 年 3 月 24 日(火)～5 月 12 日(火)午前 12 時(正午)<厳守>

その他、説明会・選考等の日程については、「1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュール」(13 ページ)をご参照ください。

3.2.3 採択予定課題数

平成 27 年度研究提案募集(第 1 期)では、8 研究領域で 80 件程度とします。

※ 採択件数は、予算等の諸事情により変動する場合があります。

3.2.4 応募要件

応募の要件は以下の通りです。

応募要件に関して、以下のことを予めご承知おきください。

※ 採択までに応募要件を満たさないことが判明した場合、原則として、研究提案書の受理の取り消し、ないし採択の取り消しとします。

※ 応募要件は、採択された場合、当該研究課題の全研究期間中、維持される必要があります。研究期間の途上で要件が満たされなくなった場合、原則として当該研究課題の全体ないし一部を中止(早期終了)します。

第 3 章 さきがけ

また、応募に際しては、下記に加え、「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ)ならびに「第 7 章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について」(176 ページ)に記載されている内容をご理解の上、ご応募ください。

(1) 応募者の要件

- a. 応募者は、個人研究者となる方ご本人であること。
- b. 自らが研究構想の発案者であるとともに、その構想を実現するために自立して研究を推進する研究者。
 - ※ 研究室を主宰する立場にある等により、さきがけ研究の趣旨に沿った個人型研究を十分に遂行できない研究者は対象外となります。
 - ※ 企業等に所属する研究室であっても、さきがけ研究の趣旨に沿った個人型研究を十分に遂行できる研究者は対象となります。
- c. 日本国籍を持つ研究者もしくは日本国内で研究を実施する外国人研究者。
 - ・ 日本国籍を持つ研究者：
海外の研究機関での研究実施を提案される場合は、原則として、当該研究機関と JST との間で研究契約を締結し、別に JST が経費執行指針を指定する場合には当該指針に基づき適切な経費執行が可能であることが要件となります。詳しくは、次項(2)ならびに巻末の Q&A をご参照ください。
 - ・ 日本国内で研究を実施する外国人研究者：
採択時に日本国内の研究機関において研究を行っており、かつ、さきがけ研究終了まで日本国内で研究を実施することが可能であることが要件となります。また、日本語による事務処理の対応が可能であること(あるいは対応が可能な環境にあること)も要件となります。
 - ※ 海外の研究機関で研究を実施する日本人研究者、および、日本国内の研究機関で研究を実施する外国人研究者は特に以下についてご注意ください。
 - ・ 査証(ビザ)の取得、在留期間更新、在留資格変更等の手続きについては、各自にて行っていただきます。研究者が在留資格に関する要件を満たせない場合、研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行います。
 - ・ さきがけ研究者の身分等によって、さきがけ研究が、外国為替および外国貿易法に基づき輸出規制対象になる場合は、研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行います。
- d. 全研究期間を通じ、自身のさきがけ研究課題を責任をもって遂行することができる研究者であること。
 - ※ 詳しくは、「3.3.5 採択された個人研究者の責務等」(63 ページ)をご参照ください。
- e. 所属研究機関において研究倫理教育に関するプログラムを予め修了していること。または、JST が提供する教育プログラムを所定の時期までに修了していること。

第 3 章 さきがけ

※ 詳しくは、「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について」(159 ページ)をご参照ください。

f. 応募にあたって、以下の 2 点を確認できること。

- ・ 研究提案が採択された場合、個人研究者は、研究活動の不正行為（捏造、改ざんおよび盗用）並びに研究費の不正な使用を行わないこと。
- ・ 研究提案者の応募研究提案書に記載している過去の研究成果において、研究活動の不正行為は行われていないこと。

※ e-RaD の応募情報入力画面で、確認をしていただきます。

(2) さきがけ研究を実施する研究機関の要件

a. さきがけ研究を実施する研究機関(採択された個人研究者の所属機関および JST 専任研究者の研究実施機関)は、所要の条件を満たして JST からの委託研究契約を締結できることが必要です。

※ 詳しくは、「3.3.6 研究機関の要件・責務等」(65 ページ)をご参照ください。

(3) 海外の研究機関での研究実施に関する要件

a. 研究総括の承認(様式 7)

研究を海外の研究機関等で研究を行う場合、以下について、研究総括の承認を必要とします。海外での実施を希望される場合は、海外での実施を希望する理由を研究提案書の様式 7 に記載してください。なお、研究総括の承認が得られない場合、研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行います。

ア. 研究者の研究構想を実現する上での必要性

イ. 当該海外の研究機関の必要性

b. JST が指定する研究契約書様式等

原則として、JST が指定する契約書様式で海外の研究機関と研究契約の締結を行います。また、別に JST が経費執行指針を指定する場合、当該研究機関は、当該指針に基づき適切な経費執行を行っていただきます。研究契約が締結できない場合や、経費執行ガイドラインに基づいた経費執行が行われないと判断される場合には、研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行います。

※ 海外の研究機関との研究契約締結について、詳しくは「3.3.2 契約 (2) 研究実施機関が海外研究機関の場合」(60 ページ)をご参照ください。

3.2.5 研究提案者と研究総括の利害関係について

研究提案者が研究総括と下記 a. ～d. のいずれかの関係に該当する場合には、選考対象から除外されます。該当の有無について判断が難しい項目が 1 つでもある場合には、事前に問い合わせフォームを記載の上、JST にご連絡ください。

問い合わせフォーム： <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

送付先： rp-info@jst.go.jp

- a. 研究提案者が研究総括と親族関係にある場合。
- b. 研究提案者が研究総括と大学、独立行政法人等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している場合。あるいは、同一の企業に所属している場合。
- c. 現在、研究提案者が研究総括と緊密な共同研究を行っている場合。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行った場合。
(例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著研究論文の執筆等)
- d. 過去に通算 10 年以上、研究提案者が研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあった場合。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とする。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究提案者の研究指導を行っていた期間も含みます。

※ 副研究総括を設定している研究領域においては、副研究総括と上記の関係にあるとされる場合にも同様の扱いとなります。

※ 4 月 14 日までに問い合わせいただいた場合には募集締切までに該当の有無を回答します。それ以降の場合には回答が募集締切後となる場合があります。募集締切後に判明した場合は、研究提案書の受理が取り消されることもあります。

※ (さきがけ 一別紙) 提出前確認シート「研究総括との関係について」もご活用ください。

3.2.6 選考方法

スケジュールは「1.3 募集・選考 (第 1 期) スケジュールについて」(13 ページ)をご参照ください。

(1) 選考の流れ

研究領域ごとに、研究総括が領域アドバイザー等の協力を得て、書類選考および面接選考により選考を行います。また、外部評価者の協力を得ることもあります。

第 3 章 さきがけ

書類選考では、研究領域ごとに、応募件数等に応じて、主としてさきがけ研究提案書様式の「(さきがけ-様式 2)」(71 ページ)を用いた第一段選考を行うことがあります。この第一段選考は、主として、応募研究領域の趣旨に合致しているか(研究領域の目的達成への貢献が見込めるか)、およびさきがけ制度の趣旨に合致しているかの観点から行い、それらを満たす研究提案についてのみ、「(さきがけ-様式 3)」(73 ページ)による書類選考を行います。詳細については、さきがけ研究提案書様式の「(さきがけ-様式 2)」(71 ページ)を参照してください。(いずれの研究領域でこの第一段選考を行うかは、公表しません。)

また、選考において必要に応じて上記以外の調査等を行うことがあります。なお、研究提案者が営利機関等に所属する場合は決算書の提出を求める場合があります。

以上の選考結果に基づき、JST は研究者および研究課題を選定します。

領域アドバイザーの氏名は、さきがけウェブサイトの各研究領域ページをご参照下さい。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/index.html>

(2) 選考に関わる者

公正で透明な評価を行う観点から、JST の規定に基づき、研究提案者に関して、下記に示す利害関係者は選考に加わらないようにしています。

- a. 研究提案者と親族関係にある者。
- b. 研究提案者と大学、独立行政法人等の研究機関において同一の学科、研究室等又は同一の企業に所属している者。
- c. 研究提案者と緊密な共同研究を行う者。
(例えば、共同プロジェクトの遂行、共著研究論文の執筆、同一目的の研究メンバー、あるいは研究提案者の研究課題の中での研究分担者など、研究提案者と実質的に同じ研究グループに属していると考えられる者)
- d. 研究提案者と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にある者。
- e. 研究提案者の研究課題と直接的な競争関係にある者。
- f. その他 JST が利害関係者と判断した者。

(3) 面接選考の実施および選考結果の通知

- a. 書類選考の結果、面接選考の対象となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、面接選考の要領、日程、追加で提出を求める資料等についてご案内します。面接選考の日程は決まり次第、研究提案募集ウェブサイトにてお知らせします。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

第 3 章 さきがけ

- b. 面接選考では、研究提案者ご本人に研究構想の説明をしていただきます。その際、全研究期間を通じた希望研究費総額も示してください。なお、日本語での面接を原則としますが、日本語での実施が困難な場合、英語での面接も可能です。
- c. 書類選考、面接選考等の各段階で不採択となった研究提案者には、その都度、選考結果を書面で通知します。また、別途、不採択理由を送付いたします。
- d. 選考の結果、採択となった研究提案者には、その旨を書面で通知するとともに、研究開始の手続きについてご案内します。

3.2.7 選考の観点

(1) 選考基準(事前評価基準)

さきがけの各研究領域に共通の選考基準は、以下の通りです。(a. ~e. の全ての項目を満たしていることが必要です。)

- a. 戦略目標の達成に貢献するものであること。
- b. 研究領域の趣旨に合致している(補足 1.、補足 2. 参照)こと。
- c. 独創的・挑戦的かつ国際的に高水準の発展が見込まれる基礎研究であって、科学技術イノベーションの源泉となる先駆的な成果(補足 3. 参照)が期待できること。
- d. 研究提案者は、提案研究の内容、研究姿勢や他の研究者との議論・相互触発の取り組みを通じて、当該さきがけ研究領域全体の発展ならびに関係研究分野の継続的な発展への貢献が期待できる存在であること。
- e. 以下の条件をいずれも満たしていること。
 - ・研究提案の独創性は、研究提案者本人の着想によるものであること。
 - ・研究構想の実現に必要な手掛かりが得られていること。
 - ・個人型研究として適切な実施規模であること。

<補 足>

1. 項目 b. の「研究領域の趣旨」については、「第 4 章 募集対象となる研究領域」(78 ページ~)記載の各研究領域の「研究領域の概要」および「募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針」を参照してください。研究領域ごとの独自の選考の観点・方針や運営の方針等についても記載されています。
2. 研究課題の構成は、上記の方針等に沿って研究領域全体で最適化を図るため、研究領域として求める研究課題構成に合致するかも採択の観点の一つとなります。
3. 本事業で求める「成果」とは、「新技術」を指します。

第 3 章 さきがけ

「新技術」とは、国民経済上重要な、科学技術に関する研究開発の成果であって、「企業化開発」（商業生産で用いる企業の規模での実証試験）がまだ行われていない段階のものを言います。

※「新技術」・「企業化開発」は、独立行政法人科学技術振興機構法にて使われている用語です。

- (2) 研究費の「不合理な重複」ないし「過度の集中」にあたるかどうか、選考の要素となります。詳しくは、「6.3 不合理な重複・過度の集中に対する措置」（162 ページ～）をご参照ください。

3.3 採択後の研究推進について

3.3.1 研究計画の作成

- a. 採択後、個人研究者は研究課題の研究期間（最長 3 年半）全体を通じた通期研究計画書を作成します。また、年度ごとに年度研究計画書を作成します。研究計画には、研究費や研究体制が含まれます。
- b. 研究計画（通期研究計画書および年度研究計画書）は、研究総括の確認、承認を経て決定します。研究総括は選考過程、個人研究者との意見交換、日常の研究進捗把握、課題評価の結果等をもとに、研究計画に対する助言や調整などを行います。

※ 研究計画で定める研究費は、研究総括による研究領域のマネジメント、課題評価の状況、本事業全体の予算状況等に応じ、研究期間の途中で見直されることがあります。

3.3.2 契約

- (1) 研究実施機関が国内研究機関の場合

- a. JST は原則、個人研究者が研究を実施する研究機関と委託研究契約を締結します。
- b. 研究機関との委託研究契約が締結できない場合や、公的研究費の管理・監査に必要な体制などが整備できない場合、また、財務状況が著しく不安定である場合には、当該研究機関では研究が実施できない場合があります。詳しくは、「3.3.6 研究機関の要件・責務等」（65 ページ）をご参照ください。
- c. さきがけの研究で得られた発明等の帰属は、委託研究契約に基づき、以下のようになります。

ア. 兼任の研究者の場合

研究により生じた特許等の知的財産権は、委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条（日本版バイ・ドール条項）に掲げられた事項を研究機関が遵守すること等を条件として、原則として研究機関に帰属します。

第 3 章 さきがけ

イ. 専任の研究者の場合

研究実施機関との契約によります。

※ 個人研究者の職務発明の帰属については、各機関の規定等によります。

(2) 研究実施機関が海外研究機関の場合

- a. 「3.2.4 (2) 海外の研究機関での研究実施に関する要件」(54 ページ)を満たした上で、原則として、(1) JST が指定する研究契約書様式で契約が締結できること、(2) 別に JST が経費執行指針を指定する場合には当該指針に基づき適切な経費執行を行えることが条件となります。

※ 研究契約書様式等については、以下の URL をご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/en/2015presto/index.html>

- b. 研究機関との研究契約が締結できない場合や、JST が指定する指針に基づいた研究費の執行・管理のために必要な体制等が整備できない場合には、研究提案の不採択、研究課題の中止等の措置を行います。詳しくは、「3.3.6 研究機関の要件・責務等」(65 ページ)をご参照ください。
- c. さきがけの研究で得られた発明等の帰属は、研究契約に基づき、海外研究機関から JST に無償譲渡され、JST 持ち分については、原則として研究者と JST の共有となります。

3.3.3 兼任と専任について

採択された個人研究者は、原則、兼任 ※1、専任 ※2 のいずれかの形態で、研究期間中 JST に所属します。いずれの参加形態でも参加できない場合は、事前に相談ください。

(注) 応募に際しては、必要に応じて、研究実施機関等への事前説明等を行ってください。

(注) 研究期間中の所属機関の変更等必要に応じて、参加形態を変更することは可能です。

※1 兼任：大学、国公立試験研究機関、独立行政法人、財団法人、企業等に所属している方で、JST の所属を兼務して、参加する場合です。JST が研究者に支給する報酬については、JST の規定に基づき、毎月一定額をお支払いします。社会保険については、ご所属の研究機関での加入となります。

※2 専任：採択時に研究機関、企業等に所属されていない、あるいは所属機関の都合により退職せざるを得ない方を JST が雇用して参加する場合です。専任研究者となるためには、事前に行なわれる JST 雇用の必然性についての審査を経て、JST との雇用契約がなされる必要があります。JST が個人研究者に支給する報酬は、JST の規定に基づき、年俸制となっています。年俸には給与・諸手当および賞与等のすべてが含まれています。また、社会保険については、JST 加盟の健康保険、厚生年金保険、厚生年金基金および雇用保険に加入していただきます。

3.3.4 研究費

JST は委託研究契約に基づき、研究費(直接経費)に加え、原則として研究費(直接経費)の 30% を上限とする間接経費を委託研究費として研究機関に支払います。必要に応じて研究費の一部を JST で執行することもできます。

(1) 研究費(直接経費)

研究費(直接経費)とは、さきがけの研究の遂行に直接必要な経費であり、以下の使途に支出することができます。

- a. 物品費：新たに設備・備品・消耗品等を購入するための経費
- b. 旅 費：個人研究者のさきがけの研究に直接関わる旅費。あるいは、研究計画書に記載された研究参加者が、さきがけの研究に直接関わる本人の研究成果を国内で発表する際の旅費。
- c. 人件費・謝金：さきがけの研究に直接関わる研究補助者の人件費。
- d. その他：研究成果発表費用(論文投稿料等)等

(注) 以下の経費は研究費(直接経費)として支出できません。

- ・ さきがけの研究の研究目的に合致しないもの
- ・ 間接経費としての支出が適当と考えられるもの

(注) JST では、一部の項目について委託研究契約書や事務処理説明書、府省共通経費取扱区分表等により、一定のルール・ガイドラインを設け、適正な執行をお願いしています。

また、大学等(国公立および独立行政法人等の公的研究機関、公益法人等でJSTが認めるものを含む)と企業等(主として民間企業等の大学等以外の研究機関)では、事務処理等の取扱いが異なる場合があります。詳しくは、以下のURLにて最新の委託研究事務処理説明書等を参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/top2.html>

(2) 繰越について

当該年度の研究計画に沿った研究推進を原則としますが、JST では単年度会計が研究費の使いにくさを生み、ひいては年度末の予算使い切りによる予算の無駄使いや不正経理の一因となることに配慮し、研究計画の進捗状況によりやむを得ず生じる繰越に対応するため、煩雑な承認申請手続きを必要としない簡便な繰越制度を導入しています(繰越制度は、複数年度契約を締結する大学等を対象とします)。

第 3 章 さきがけ

- (3) 研究総括は、研究課題採択後、個人研究者と相談の上、全研究期間の研究計画、初年度の予算等を定めた年度研究計画を決定します。次年度以降は同様に、毎年、当該年度の研究計画を決定していきます。なお、研究総括の評価や研究の展開状況により研究費が増減することがあります。

3.3.5 採択された個人研究者の責務等

- (1) 個人研究者には、JST の研究費が国民の貴重な税金で賄われていることを十分に認識し、公正かつ効率的に執行する責務があります。
- (2) 個人研究者には、提案した研究課題が採択された後、JST が実施する説明会等を通じて、次に掲げる事項を遵守することを確認していただき、あわせてこれらを確認したとする文書を JST に提出していただきます。
- a. 募集要項等の要件を遵守する。
 - b. 研究上の不正行為（捏造、改ざんおよび盗用）や不正使用などを行わない。
 - c. 研究上の不正行為（捏造、改ざんおよび盗用）を未然に防止するために JST が指定する研究倫理教材（オンライン教材）を受講し修了するとともに、参加する研究補助者に対して履修義務について周知する。詳しくは、「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について」（159 ページ）をご参照ください。

また、上記 c. 項の研究倫理教材の修了がなされない場合には、修了が確認されるまでの期間、研究費の執行を停止することがありますので、ご留意ください。

- (注) 本項の遵守事項の確認文書提出および研究倫理教材の修了義務化は、平成 25 年度に採択された研究課題から適用されています。

- (3) 個人研究者および研究補助者は、研究上の不正行為（捏造、改ざんおよび盗用）を未然に防止するために JST が指定する研究倫理教材（オンライン教材）を修了することになります。詳しくは、「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講について」（159 ページ）をご参照ください。

(4) 研究環境および管理

個人研究者には、研究の推進に必要な研究実施場所・研究環境を整える責任があります。

なお、研究実施場所・研究環境が研究の推進において重大な支障があると認められる場合には研究課題の中止等の措置を行うことがあります。

第 3 章 さきがけ

(5) 研究の推進および報告書の作成等

個人研究者は、研究の推進全般、研究成果等について責任を負っていただきます。また、研究計画書の作成や定期的な報告書等の提出を行っていただきます。

(6) 個人研究者には、研究費の執行管理・運営、事務手続き、研究補助者等の管理、出張等について責任を負っていただきます。

(7) 研究成果の取り扱い

個人研究者には、研究総括等に研究進捗状況を報告していただきます。また、国内外での研究成果の発表や、知的財産権の取得を積極的に行っていただきます。研究実施に伴い、得られた研究成果を論文等で発表する場合は、さきがけの成果である旨の記述を行っていただきます。併せて、JSTが国内外で主催するワークショップやシンポジウムに参加し、研究成果を発表していただきます。

(8) 個人研究者には、研究総括主催による合宿形式の領域会議(原則として年2回)に参加し、研究成果の発表等を行っていただきます。

(9) 個人研究者は、科学・技術に対する国民の理解と支持を得るため、「国民との科学・技術対話」に積極的に取り組んでください。

※ 詳細は、「2.3「国民との科学・技術対話」について」(5 ページ)をご参照ください。

(10) 個人研究者には、JST と研究機関等との研究契約、その他 JST の諸規定等に従っていただきます。

(11) JST は、研究課題名、構成員や研究費等の所要の情報を、府省共通研究開発管理システム(e-Rad)および内閣府(「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ ~))へ提供することになりますので、予めご了承ください。また、個人研究者に各種情報提供をお願いすることがあります。

(12) 戦略的創造研究推進事業の事業評価、JST による経理の調査、国の会計検査、その他各種検査等に対応していただきます。

(13) 研究終了後一定期間を経過した後に行われる追跡評価に際して、各種情報提供やインタビュー等に対応していただきます。

3.3.6 研究機関の要件・責務等

研究機関(採択された個人研究者の所属機関およびJST専任研究者の研究実施機関)は、競争的資金による戦略的創造研究推進事業の実施にあたり、その原資が公的資金であることを確認するとともに、関係する国の法令等を遵守し、事業を適正かつ効率的に実施するよう努めなければなりません。特に、研究開発活動の不正行為又は不適正な経理処理等を防止する措置を講じることが求められます。

応募に際しては必要に応じて、研究機関への事前説明や事前承諾を得る等の手配を適切に行ってください。

(1) 研究実施機関が国内の研究機関の場合

- a. 研究機関は、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)平成 26 年 2 月 18 日改正」に基づき、研究機関の責任において公的研究費の管理・監査の体制を整備した上で、委託研究費の適正な執行に努める必要があります。また、研究機関は公的研究費の管理・監査に係る体制整備等の実施状況を定期的に文部科学省へ報告するとともに、体制整備等に関する各種調査に対応する義務があります。(「6.5 研究機関における研究費の適切な管理・監査の体制整備等について」(165 ページ))。

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1343904.htm

※ 専任として個人研究者が JST に雇用される場合は、研究実施機関によって、委託研究契約と異なる研究契約(共同研究契約等)を締結して研究費を執行していただく場合があります。

- b. 研究機関は、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン(平成 26 年 8 月 26 日文部科学大臣決定)」における行動規範や不正行為への対応規程等の整備や研究者倫理の向上など不正行為防止のための体制構築や取り組みを行い、研究開発活動の不正防止に必要とされる措置を講じていただきます。

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/08/1351568.htm

- c. 研究費の柔軟で効率的な運用に配慮しつつ、研究機関の責任により委託研究費の支出・管理を行っていただきます。ただし、委託研究契約書および JST が定める委託研究契約事務処理説明書等により、本事業特有のルールを設けている事項については契約書等に従っていただきます。記載のない事項に関しては、科学研究費補助金を受給している機関にあっては、各機関における科学研究費補助金の取り扱いに準拠していただいて差し支えありません。
- d. JST に対する所要の報告等、および JST による経理の調査や国の会計検査等に対応していただきます。
- e. 効果的な研究推進のため、円滑な委託研究契約締結手続きにご協力ください。

第 3 章 さきがけ

- f. 委託研究契約に基づき、産業技術力強化法第 19 条(日本版バイ・ドール条項)が適用されて研究機関に帰属した知的財産権が、出願・申請、設定登録、または実施がなされた際は、JST に対して所要の報告をしていただきます。なお、移転または専用実施権の設定をされる際は、事前に JST の承諾を得ることが必要となります。
- g. 委託研究の実施に伴い発生する知的財産権は、研究機関に帰属する旨の契約を当該研究に参加する個人研究者等と取り交わす、または、その旨を規定する職務規程を整備する必要があります。
- h. 各研究機関に対して、課題の採択に先立ち、また、委託研究契約締結前ならびに契約期間中に事務管理体制および財務状況等についての調査・確認を行うことがあります。その結果、必要と認められた機関については JST が指定する委託方法に従っていただくこととなる他、委託契約を見合わせる場合や契約期間中であっても、研究費の縮減や研究停止、契約期間の短縮、契約解除等の措置を行うことがあります。
- i. 委託研究契約が締結できない場合には、当該研究機関では研究が実施できません。
- j. 研究開発活動の不正行為を未然に防止する取組の一環として、JST は、平成 25 年度以降の新規採択の研究課題に参画し且つ研究機関に所属する研究者等に対して、研究倫理に関する教材の受講および修了を義務付けることとしました(受講等に必要な手続き等は JST で行います)。研究機関は対象者が確実に受講・修了するよう対応ください。

これに伴い JST は、当該研究者等が機構の督促にもかかわらず定める修了義務を果たさない場合は、委託研究費の全部又は一部の執行停止を研究機関に指示します。指示にしたがって研究費の執行を停止するほか、指示があるまで、研究費の執行を再開しないでください。
- k. 国公立研究機関が委託研究契約を締結するに当たっては、当該研究機関の責任において、委託研究契約開始までに当該予算措置等の手続きを確実に実施する必要があります。万が一、契約締結後に必要な措置の不履行が判明した場合には、委託研究契約の取消し・解除、委託研究費の全額または一部の返還等の措置を講じる場合があります。

(2) 研究実施機関が海外の研究機関の場合

- a. 海外の研究実施機関においては、研究契約および別に JST が経費執行指針を指定する場合は当該指針に基づき、JST が指定するガイドラインを踏まえて研究機関の責任により研究費の支出・管理等を行っていただきます。また、研究費の支出内容を表す経費明細(国内機関の場合の収支簿に相当)を英文で作成して提出いただきます。
- b. 研究契約期間中に執行状況等についての調査・確認を行うことがあります。海外の研究機関は JST の求めに応じて執行状況等の報告を行わなければなりません。報告ができない場合には、当該研究機関では研究が実施できません。

第 3 章 さきがけ

- c. 経済産業省が公表している「外国ユーザーリスト^{*1}」に掲載されている機関など、安全保障貿易管理の観点から、JST が研究契約を締結すべきでないとは判断する場合があります。
- d. 原則として、JST が指定する契約書様式で研究契約を締結します。研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究機関が JST の指定する指針に基づき適切な経費執行を行わないと判断される場合には、当該研究機関では研究が実施できません。

※ 研究契約書様式等については、以下の URL をご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/en/2015presto/index.html>

3.3.7 研究課題評価

- (1) 研究総括は、領域アドバイザー等の協力を得て、研究の特性や発展段階に応じて、研究終了後できるだけ早い時期又は研究終了前の適切な時期に実施します。
- (2) 上記の他、研究総括が必要と判断した時期に課題評価を行う場合があります。
- (3) 研究終了後一定期間を経過した後、研究成果の発展状況や活用状況、研究者の活動状況等について追跡調査を行います。追跡調査結果等を基に、JST が選任する外部の専門家が追跡評価を行います。

3.3.8 研究領域評価

3.3.7 の研究課題評価とは別に、研究領域と研究総括を対象とした研究領域評価が行われます。戦略目標の達成へ向けての進捗状況、研究領域の運営状況等の観点から評価が実施されます。

3.3.9 CREST・さきがけで得られた成果の科学技術イノベーションへの展開(ACCEL プログラムへの展開)

戦略的創造研究推進事業では、世界をリードする顕著な研究成果をプログラムマネージャーによるイノベーション指向の研究マネジメントにより加速・深化し、技術的成立性の証明・提示(Proof of Concept : POC)までを推進するための新たなプログラム(ACCEL)を、平成 25 年度より開始しました。

採択後は JST による各研究課題の進捗状況・成果の調査・把握に基づき、成果の ACCEL での展開を検討していただく場合があります。なお、ACCEL の研究開発課題としての採択にあたっては、別途、選考が行われます。

^{*1} 経済産業省は、貨物や技術が大量破壊兵器等の開発等に用いられるおそれがある場合を示すため「外国ユーザーリスト」を公表しています。

<http://www.meti.go.jp/policy/anpo/enduserlist.html>

3.4 研究提案書(様式)の記入要領

提出書類の一覧は、以下の通りです。次ページ以降の研究提案書の記入要領に従い、研究提案書を作成してください。

なお、研究領域によっては提案書様式や応募条件(研究期間、研究費)が異なる場合があります。応募される研究領域の提案書様式を e-Rad からダウンロードしてご利用のうえ、提案書の作成にあたっては「募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針」の記載をご確認ください。

様式番号	書類名
様式 1	研究提案書
様式 2	研究提案の要旨および研究提案者の主要業績
様式 3	研究構想
様式 4	論文・著書・特許リスト
様式 5	他制度での助成等の有無
様式 6	人権の保護および法令等の遵守への対応
様式 7	照会先・その他特記事項

※ ファイルの容量は 3 MB 以内を目途に作成ください。

※ 提案書作成前に必ず「3.2.5 研究提案者と研究総括の利害関係について」(57 ページ)もしくは(さきがけ - 別紙)提出前確認シート「研究総括との関係について」をご確認ください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、問い合わせフォームに記載の上、JST にご連絡ください。

問い合わせフォーム：<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

送付先： rp-info@jst.go.jp

※ 研究提案の応募方法については、「第 8 章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について」(178 ページ)をご参照ください。

※ 応募にあたっては、「第 6 章 応募に際しての注意事項」(159 ページ)ならびに「第 7 章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について」(176 ページ)をご理解の上、ご応募ください。

提出前確認シート

○ 締切に十分余裕を持ってご確認ください

主な確認ポイント		詳細	チェック欄
e-Rad に研究者登録が済んでいるか		「第 8 章」(178 ページ)	<input type="checkbox"/>
研究倫理教育に関するプログラムを修了したか		「6.1 章」(159 ページ)	<input type="checkbox"/>
研究総括と利害関係がないか※		「3.2.5」(57 ページ)	
a	研究総括と親族関係にある。		該当なし <input type="checkbox"/>
b	研究総括と大学、独立行政法人等の研究機関において同一の研究室等の最小単位組織に所属している。あるいは、同一の企業に所属している。		該当なし <input type="checkbox"/>
c	現在、研究総括と緊密な共同研究を行っている。または過去 5 年以内に緊密な共同研究を行ったことがある。(例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の中での研究分担者、あるいは共著論文等の執筆等)		該当なし <input type="checkbox"/>
d	過去に通算 10 年以上、研究総括と密接な師弟関係あるいは直接的な雇用関係にあったことがある。“密接な師弟関係”とは、同一の研究室に在籍したことがある場合を対象とします。また所属は別であっても、研究総括が実質的に研究指導を行っていた期間も含まれます。		該当なし <input type="checkbox"/>

※利害関係で明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、必ず問い合わせフォーム (<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>) に記載の上、JST にご連絡ください。

○ 提出期限について

締切間際は e-Rad のシステム負荷が高く、応募に時間がかかる、完了できない等のトラブルが発生しています。時間的余裕を十分に取って、応募を完了するようお願いいたします。

○ 各様式について

提案書については漏れがないかチェックの上、提出してください。なお、提案書に不備がある場合には不受理となる可能性がありますので、ご注意ください。

	項目	主な確認ポイント	チェック欄
	e-Rad へのデータ入力	記載漏れがないか。	<input type="checkbox"/>
様式 1	研究提案書	記載漏れはないか。 e-Rad 入力データとの不整合はないか。	<input type="checkbox"/>
様式 2	研究提案の要旨および研究提案者の主要業績	PDF に変換された状態で、1. の部分は 2 ページ以内、2. の部分は 1 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 3	研究構想	PDF に変換された状態で、A4 用紙 6 ページ以内か。	<input type="checkbox"/>
様式 4	論文・著者・特許リスト		<input type="checkbox"/>
様式 5	他制度での助成等の有無	記載漏れはないか。	<input type="checkbox"/>
様式 6	人権の保護および法令等の遵守への対応	該当しない場合にも、その旨記述したか。	<input type="checkbox"/>
様式 7	照会先・その他特記事項		<input type="checkbox"/>

研究提案の要旨および研究提案者の主要業績

1. 要旨

- ・研究提案の要旨を、A4 用紙 2 枚以内で記述してください。10.5 ポイント以上の文字等を使用してください。(これらが遵守されていない場合、研究提案が不受理となることがあります。)
- ・様式 2 は、主として、書類選考において、
 - (a)応募研究領域の趣旨に合致しているか(応募研究領域の目的達成への貢献が見込めるか；主として、3.2.7. 選考の観点(1)選考基準(事前評価基準)(59 ページ)の a. および b. に対応)
 - (b)当該研究提案がさきがけ制度の趣旨に合致しているか(主として、3.2.7. 選考の観点(1)選考基準(事前評価基準)の c. の趣旨である、高い水準の基礎研究であることとイノベーションの源泉となる先駆的な成果の創出可能性とが両立しているか、に対応)の観点の評価の上で重要な資料となります。従って、本様式では、さきがけ-様式 3(研究構想)のうち、項目「1. 研究の目標・ねらい」に対応する内容を中心に簡潔に記述し、項目 2. ～5. に対応する内容はそれを理解する上で最小限の記述としてください。
(研究構想の妥当性や実現性に係る科学的・技術的な評価は、主としてさきがけ-様式 3 により行います。)
- ・また、上記の(a)、(b)の観点から、研究領域ごとに書類選考において第一段選考を行う場合があります。
- ・評価者が理解しやすいよう、必要に応じて図表(カラー可)を入れてください。

2 ページ以内厳守

2. 主要論文・招待講演等リスト

- ・主要論文・招待講演等リストを、A4 用紙 1 枚以内(厳守)で記述してください。(これらが遵守されていない場合、研究提案が不受理となることがあります。)
- ・文字の大きさや行間を調整していただいてもかまいません。

(1) 主要論文リスト

- ・研究提案者の主要論文 5 件以内を、さきがけ-様式 4 の 1. から選択して記載してください。(記載事項および形式は、さきがけ-様式 4 の 1. と同様としてください。)
- ・行頭に連番をつけてください。

(2) 主要招待講演リスト

- ・研究提案者の主要な招待講演 5 件以内を記載してください(存在する場合のみで可)。
- ・行頭に連番をつけてください。

1 ページ以内厳守

研究構想

- ・ 評価者が理解しやすいように記述してください。そのため、必要に応じて図表(カラー可)も用いてください。
- ・ A4用紙 6ページ以内(厳守)で記述してください。また、10.5ポイント以上の文字等を使用してください。(これらが遵守されていない場合、研究提案が不受理となることがあります。)

1. 研究のねらい

2. 研究の背景

当該研究構想に至った経緯、ご自身のこれまでの研究との関連等を記述してください。

3. 研究の独創性・新規性および類似研究との比較

関連分野の国内外の研究動向を含めて記述してください。

4. 研究内容

研究の必要性、予備的な知見やデータと具体的な研究項目と、その進め方(目的・目標達成に当たって予想される問題点とその解決策等を含む)を項目ごとに整理し、記述してください。

5. 研究の将来展望

期待される研究成果、将来展望、知的資産の形成、新技術の創製といった将来的な社会への貢献の内容等について、記述してください。

6. 用語の説明

評価者が研究内容を理解するために必要と思われる用語の説明を記述してください。

6ページ以内厳守

論文・著書・特許リスト

1. 主要な論文・著書等

- ・近年に学術誌等に発表した論文、著書等の業績のうち重要なものを、現在から順に発表年次を過去に遡って記入してください。提案者本人が筆頭著者のものについては頭に*印を付けてください。
- ・論文についての記載項目は以下の通りとしてください。(著書については、これに準じてください。)項目順は自由です。

著者(著者は全て記入してください。)、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年

2. 参考論文・著書等

- ・1. 以外に、研究提案を理解する上で必要な関連業績がありましたら挙げてください(提案者本人が筆頭著者のものがあれば頭に*印を付けてください)。
- ・論文についての記載項目は以下の通りとしてください。(著書については、これに準じてください。)項目順は自由です。

著者(著者は全て記入してください。)、発表論文名、掲載誌、巻号・ページ・発表年

3. 主要な特許

記載項目は以下の通りとしてください。項目順は自由です。

出願番号・発明者・発明の名称・出願人・出願日

他制度での助成等の有無

提案者ご自身が、現在受けている、あるいは申請中・申請予定の国の競争的資金制度(CREST・さきがけを含む)やその他の研究助成等(民間財団・海外機関を含む)について、制度名ごとに、研究課題名、研究期間、役割、本人受給研究費の額、エフォート等を記入してください。「6.3 不合理な重複・過度の集中に対する措置」(162 ページ-)もご覧ください。

<ご注意>

- ・記入内容が事実と異なる場合には、採択されても後日取り消しとなる場合があります。
- ・現在申請中・申請予定の研究助成等について、この研究提案の選考中にその採否等が判明するなど、本様式に記載の内容に変更が生じた際は、本様式を修正の上、この募集要項巻末に記載されたお問い合わせ先まで電子メールで連絡してください。
- ・面接選考の対象となった場合には、他制度への申請書、計画書等の提出を求める場合があります。

(記入例)

制度名	受給状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究期間	役割 (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 (期間全体) (2)〃 (H27年度 予定) (3)〃 (H26年度 実績)	エフォート (%)
さきがけ	申請					80
科学研究費補助金 (基盤研究 C)	受給	〇〇〇 (〇〇)	H26. 4 — H29. 3	代表	(1) 千円 (2) 千円 (3) 千円	10

- ・現在受けている、又は採択が決定している助成等について、研究費(期間全体)が多い順に記載してください。その後に、申請中・申請予定の助成等を記載してください(「受給状況」の欄に「申請」などと明記してください)。
- ・「役割」は、代表又は分担等を記載してください。
- ・「本人受給研究費」は、ご本人が受給している金額(直接経費)を記載してください。
- ・「エフォート」は、年間の全仕事時間(研究活動の時間のみならず教育・医療活動等を含む)を100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要となる時間の配分率(%)を記載してください。【総合科学技術・イノベーション会議における定義による】。申請中・申請予定の助成等のエフォートは記載せず、さきがけのみに採択されると想定した場合の、現在受けている助成等のエフォートを記載してください。さきがけのエフォートと、受給中・受給予定の助成等のエフォートを合計して100%を超えないようにしてください。
- ・必要に応じて行を増減してください。

人権の保護および法令等の遵守への対応

研究計画を遂行するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取り扱いの配慮を必要とする研究、安全保障貿易管理、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。

例えば、個人情報を伴うアンケート調査・インタビュー調査、提供を受けた試料の使用、ヒト遺伝子解析研究、組換え DNA 実験、動物実験など、研究機関内外の倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となります。

なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

照会先・その他特記事項

○照会先

当該研究課題についてよくご存じの方を 2 名挙げてください(外国人でも可)。それぞれの方の氏名、所属、連絡先(電話/電子メールアドレス)をご記入ください。選考(事前評価)の過程で、評価者(研究総括および領域アドバイザー)が、本研究提案に関して照会する場合があります。この照会先の記載は必須ではありません。

○その他特記事項

- ・海外での研究実施を希望される場合は、募集要項「3.2.4 応募要件」(54 ページ)をご参照の上、理由をこちらに記載してください。
- ・上記の他、さきがけに応募した理由、研究に際してのご希望、異動予定があるなどご事情その他について、自由に記入してください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

4.1 CREST

- 戦略目標「社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築」(130 ページ)の下の研究領域

4.1.1 現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築

研究総括：坪井 俊(東京大学 大学院数理科学研究科 研究科長／教授)

研究領域の概要

本研究領域は、数学者と数学を応用する分野の研究者が相互に連携する研究チームを構成して、現時点で解決が困難な社会的課題に取り組むとともに、そのプロセスの中で数学自体の発展をも目指すものです。具体的には、応用分野の知見と数学がもつ抽象性や普遍性を利用して、支配原理・法則が明確でない諸現象に潜む「本質」部分を見出し、数学的アイデアに裏付けられた革新的モデルを導出する研究、新しい数理的手法を開発する研究を推進します。また、導出された数理モデルや既存の数理モデルについて、解決すべき課題の核心となる現象を記述していることの実証・検証やモデル評価のための数学理論や技術の構築を行なう研究も含まれます。対象となる現象としては、社会現象、自然現象、生命現象などが想定されますが、社会的ニーズに対応した新しい研究課題の創出と解決を目指すものであればこの限りではありません。

数理モデルの導出や課題の解決にあたっては、異なる数学分野の研究者間の連携はもとより応用分野、実験科学や情報科学の研究者との双方向の連携も重視します。更に、導出された数理モデルが普遍性を持ち、様々な分野の課題解決に応用可能なモデリング技術へと発展していくことも期待します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

社会的に重要で、従来の科学技術の延長上では解決が難しい課題に取り組み、ブレークスルーを起こすためには、数学・数理科学研究者が諸分野と連携して、対象となる複雑な諸現象を数学的に理解して解決を目指すことがますます重要となっています。例えば、複雑な構造の現象を現代の数理科学の知見を活かし根拠をもって簡略化した記述を行うことで、情報量が多く計算機の

第 4 章 募集対象となる研究領域

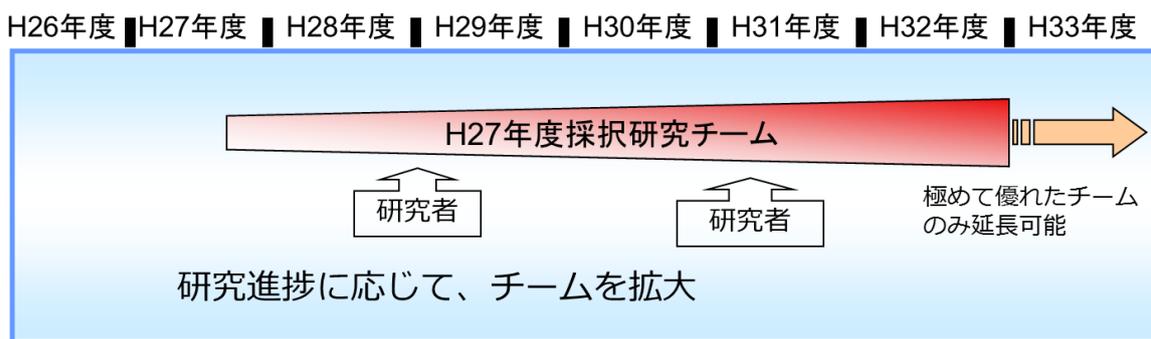
処理負荷が高い作業を著しく効率化することができ、複雑な社会現象、自然現象、生命現象などの解明に寄与することが期待されます。また、現代のグラフ理論の発展をとりいれて、現象をネットワーク構造の変化と捉えて数理モデル化することで、例えば、ネットワーク構造を有する、電力供給システム、経済システム、製造のプロセス、各種情報サービス等に対して、不安定になる「兆し」等の検出が可能となり、事前の対策や効果的な制御につながることを期待されます。

本研究領域では、数学的アイデアに裏付けられた革新的モデルを導出する研究、新しい数理的手法を開発する研究、数理モデルの実証・検証および評価のための数学的理論等の研究をおこなう研究チームを募集します。このようなチームは、解決すべき社会的課題をしっかりと設定した上で、研究対象に対する理論構成を行う研究者、実験、観測、データ収集などにより、研究対象のデータを提供する研究者、現代の数理科学の研究の進展を生かして研究対象に対する数理モデルを構築する研究者、さらに数理モデルを用いたシミュレーションなどで現場へのフィードバックを行う研究者などにより有機的に構成されたものであると考えています。

対象となる現象と応用分野としては、例えば社会現象においては、経済変動、感染症の伝播、交通流、電力・通信ネットワークの変動、災害時の住民行動、各種社会インフラの老朽化等、自然現象においては、気候変動、集中豪雨・地滑り・竜巻・津波等の突発的な自然現象等、また、生命現象においては、遺伝子間の相互作用メカニズム、脳内の知覚認識・情報処理メカニズム等、戦略目標に例示されているものを含みますが、これに限定されるものではありません。ここに例示した現象を記述する数理モデルの枠組みの例については戦略目標を参照してください。その枠組みの例にとどまらず、より本質に迫る数学的アイデアに裏付けられた汎用性のあるモデリング手法の構築を目指すことを期待しています。また、導出された数理モデルや既存の数理モデルについて、解決すべき課題の核心となる現象を記述していることの実証・検証やモデル評価のための数学理論や技術の構築を行なう研究も重要と考えます。

上記の研究を推進するためには、研究チームとして、数学の広い分野、関連する諸科学分野との交流に積極的であることを望みます。また、数学の持つ普遍性を生かし、数理モデリングの手法を幅広い分野において有効に活用できる人材が重要と考えていますので、チームの中から若い研究者が理論と現場を結ぶリーダーとして輩出されることも期待しています。

研究チームの形成にあたっては、研究活動のコアとなる小規模なチームからスタートして研究の進展に応じて順次研究体制を拡大発展させてしていくことも可とします。また、極めて優れた課題については、領域終了までを限度とする研究期間の延長を可能とします。このため、募集は2回としました。2年目は初年度に比べ採択数は減ることになりますが、意欲的な提案を積極的に採択する方針です。なお、以上の研究体制拡大と研究期間延長は、JST および研究総括の承認が必要となります。また、CREST の予算規模を超える拡大は想定していません。



領域運営においては、領域会議を定期的開催して領域内研究者間の交流を活性化させるとともに、応用分野や数学者を巻き込んだワークショップを開催するなど、異分野連携・融合を促進する機会を設けます。

数理モデルの導出・実証・検証・評価や課題の解決にあたっては、異なる数学分野の研究者間の連携はもとより応用分野、実験科学や情報科学の研究者との双方向の連携が重要であることから、関連する CREST・さきがけの研究領域との連携を進めるとともに、数理的な研究を推進している研究拠点とも連携して、革新的な数理モデリング手法の開発と幅広い分野への展開を目指します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。(CREST・さきがけ合同で開催します。)

	日時	場所
京都	4月4日(土) 14:00~16:00	メルパルク京都 5F 会議場「八坂」 (京都府京都市下京区東洞院通七条下ル東塩小路町 676-13)
東京	4月6日(月) 13:00~15:00	JST 東京本部 B1 大会議室(東京都千代田区四番町 5-3 サイエンスプラザ)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発」(133 ページ)の下の研究領域

4.1.2 人間と調和した創造的協働を実現する知的情報処理システムの構築

研究総括：萩田 紀博(株式会社国際電気通信基礎技術研究所 取締役／社会メディア総合研究所 所長)

研究領域の概要

本研究領域では、人間と機械の協働により新たな知を創出し、人・集団の知的活動の質向上を実現する知的情報処理システムを目指した研究開発を推進します。

具体的には、

- ① 個人・集団の特徴や逐次変化する実環境・ネットワーク情報環境をシステムが高度なレベルで把握し、その時、その場所、その人・集団に合わせた最適なサービス群を提供できる技術
- ② 機械が提供するサービスについて人・集団が意思決定しやすいように、対話や作業を通じてサービス内容や利用者への恩恵、リスクを分かりやすく説明・表現できる技術
- ③ 人・集団と機械が調和して協働することにより生まれた新たな知を共有するための技術
- ④ 上記の研究開発を推進するために必要な知的情報処理メカニズムの解明

などに関する研究を対象とします。

これらの研究を推進するにあたり、情報処理、認知科学、社会科学、自然言語、計算機科学、計算科学、ロボティクス等における要素技術の進化と、それらのシステムインテグレーションによる知的情報処理システムの構築を目指し、人間と機械が調和したアンビエントな情報社会の実現に向けた異分野融合・連携に取り組めます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

(1) 背景

情報通信技術(ICT)は人々の暮らしや企業活動に変革をもたらし、ソーシャルメディアやスマートシティのように新しい社会の仕組みや人間の生活様式・知的活動環境を変えつつあります。同時に、ICT が社会に浸透すればするほどインターネットやモバイル端末、センサー等などから発生する情報は増え続けるために、我々がそこから得られる知識をうまく活用できないという問題や新たに生み出された知識の倫理的・法的・社会的受容性などの新たな問題を引き起こします。センシング技術も、これまでのように人がキーワードを入力してインターネットを検索するだけで

第 4 章 募集対象となる研究領域

なく、我々が街中で行動するだけで、または機械にジェスチャ動作や対話をするだけで、機械と情報をやりとりできるようになってきています。機械自身も膨大な情報量を高速に処理する技術や、膨大な知識から質問応答が出来るほど知的処理能力が向上しています。そこで、これからの知的情報処理は、人間と機械が協働することによって、増え続ける大量の知識の新しい活用方法やこの協働過程から得られる新たな知識(体験共有知など)の活用方法を研究開発することによって、個人や集団の知的活動が飛躍的に向上することが期待されます。

(2) 求められる研究

本研究領域では、個々の要素技術の研究・発展ではなく、社会が受け容れる知的情報処理という視点にも着目して、情報科学や認知科学、社会科学、ロボティクスなどの関連分野の研究を融合することを前提とします。この前提のもとで、人間社会と調和のとれた知的情報処理システムを研究開発し、インターネット環境を含む実環境で実証することを目指します。

知的情報処理システムが適用される対象として、次のようなサービスを想定しますが、必ずしも、これらに限定されることはありません。

- ・ 高齢者／障害者の生活支援、個別教育・学習支援、医療診断支援、生活習慣指導、専門家の議論支援、政策・制度設計支援 等

知的情報処理システムの構築に求められる要件と関連技術・分野の具体例を以下に示しますが、これに限定されることなく様々な分野からの革新的・挑戦的な研究開発の提案を期待します。提案内容には、なぜその研究が必要なのか、社会へのインパクト、人間社会と調和するために倫理的・法的・社会的な視点で考慮した点、中間・最終目標で実現するシステムのイメージや数値的な目標などを含むことが望まれます。

- ・ 個人・集団の特徴や、逐次変化する実環境・ネットワーク情報環境をシステムが自律的・半自律的に把握し、その時・その場所、その人・集団に合わせた最適なサービス群を提供できる技術：
メディア認識・理解、自然言語理解、マルチモーダルインタフェース、空間状況認識、センサーネットワーク、環境知能 等
- ・ 単なる知識の検索や提示ではなく、機械が提供するサービスを個人・集団が意思決定しやすいように、対話や作業などの協働過程を通じて、サービスの内容や利用者への恩恵やリスクを分かりやすく見える化する技術：
ビッグデータ分析、可視化、人・機械インタラクション、社会行動モデル、シミュレーション、機械学習、推論、予測 等
- ・ 自然言語処理やロボティクスを利用した人と機械の協働過程を通じて、コミュニティ等で個人や集団の意見を尊重した合意形成を促進する技術：

第 4 章 募集対象となる研究領域

自然言語処理、ロコミ分析、意志決定、合意形成、マルチエージェント協調・連携 等

- ・ 個人・集団と機械が調和的に協働することによって、ビッグデータやセンシングデータから認識・理解される情報に応じて、必要な知識を柔軟に構築・再利用・更新できるシステムアーキテクチャ、それに基づくオープンプラットフォーム構築に関する技術、および現在の Web サービスでは利用できないような人と機械の新たな体験共有知を創出し、それらを情報共有する技術：

知識処理、動的オントロジー、システムアーキテクチャ、オープンプラットフォーム、オープンソース、意味ネットワーク、ソーシャルマイニング、クラウドソーシング 等

- ・ 研究に必要となる知的情報処理メカニズムの解明
認知科学、社会科学、脳・神経科学、数理科学 等

(3) 研究実施体制

本研究領域はチーム型研究である CREST で実施し、インターネット環境を含む実環境での実証を視野に入れて総合的に取り組みます。領域アドバイザーには、情報科学、認知科学、ロボティクス等に関わる研究者や産業界有識者を中心に人文社会科学系の専門家等も加えた体制を想定しています。

研究期間は原則 5.5 年、予算規模は約 3 億円とし、以下のような研究チームからの応募を期待します。選考時に知的情報処理システムの構築という観点からバランスや組合せを考慮する可能性があります。

- ・ 実環境での実証を踏まえた統合研究チーム体制
- ・ 研究成果の価値具現化や実社会への普及加速に向けた産業界との共同研究チーム体制

なお、この分野で魅力的な成果や実績を出しつつある若手研究者の応募も大いに歓迎します。

(4) 他の研究領域との連携・協働

分野横断のワークショップ開催や、海外研究者・プロジェクトとの国際シンポジウム開催など、国内外の様々な関連分野の研究およびグローバルイノベーション活動との連携・協働を積極的に促進します。関連する CREST やさきがけ研究領域との連携を図っていきます。倫理的・法的・社会的問題への配慮から、人文社会科学分野の専門家も含めたワークショップなども開催していきます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

	日時	場所
東京	4月6日(月) 10:00~12:00	JST 東京本部(サイエンスプラザ)地下1階大会議室 (東京都千代田区四番町5-3)
京都	4月7日(火) 13:00~15:00	メルパルク京都 6F 会議場C「貴船」(京都府京都市下京区東洞院通七条下ル東塩小路町676-13)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「生体制御の機能解明に資する統合 1 細胞解析基盤技術の創出」（136 ページ）の下の研究領域

4.1.3 統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤

研究総括：菅野 純夫（東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授）

研究領域の概要

本研究領域は、1 細胞中の生体分子を定量的かつ網羅的に測定する方法論的技術的基盤の構築を目指します。特に、生体組織中の個々の細胞における生体分子の網羅的時期的変化や相互作用を定量的に記述するために必要となる技術や方法論を創出し基盤化することを目的とします。

本研究領域が戦略的に構築する 1 細胞解析基盤は、1 細胞レベルのゲノム、エピゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム、メタボローム等の同時大量取得・解析技術およびそれを支える周辺技術からなります。その際、1 細胞解析で先行する技術分野においては市場を意識した実装に比重を置き、いまだ途上の技術分野においては原理的革新とその実証に重きを置きますが、開発される技術や方法論には何らかの実問題への適用を求め、生命現象における機能解明に資する成果へとつなげます。対象は広く細胞の多様性や細胞状態の遷移が関与する現象に門戸を開きます。

1 細胞解析基盤は国際標準化やシステム化・パッケージ化により付加価値の増大が期待されるため、技術開発以外でも集学的発想が重要になります。これを踏まえ、本研究領域では学際的なチームの参加を歓迎します。また基盤構築力の維持・向上のため、対応するさきがけ研究領域および関連プログラム等との連携も視野に、研究課題の大胆な見直しによる成果の最大化を図ります。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

細胞は、生体を構成する最小の機能単位であり、生命を分子レベルで理解しようとする、1 細胞レベルで生体を構成する様々な分子を網羅的・定量的に測定することが欠かせません。本研究領域は、ゲノム配列、エピゲノム状態、発現 RNA や発現タンパク質、代謝物等について 1 細胞レベルでの網羅的・定量的な測定を行うための技術基盤を開発しようというものです。

このような技術基盤の構築に向け、本年度は次の 3 つのカテゴリについて、課題を募集します。

第4章 募集対象となる研究領域

カテゴリ A: 分離された細胞を対象にタンパク質や代謝化合物など核酸系以外の分子の網羅的解析を行うための機器・システム開発。本カテゴリでは細胞の分離法と1細胞の核酸系以外の生体分子の網羅的解析を可能とする機器・システムの開発を目指します。

カテゴリ B: 臓器・組織など細胞集団における相互的空間情報を保持したうえで、個々の細胞のDNA・RNA・タンパク質などの生体高分子や代謝化合物につき網羅的解析を可能とする革新的システムの開発。

カテゴリ C: 同一細胞について、生体高分子や代謝物の網羅的解析を時系列で行うシステムの開発。本カテゴリも、斬新な提案を募集します。既存技術でも、生きた細胞を使った10種類程度のタンパク質の時系列解析は既存技術でも実現できることから、その100倍から1000倍の網羅的解析を可能とするシステム開発の提案を募集します。

(※留意事項)

提案にあたりましては、研究提案書(様式1)の「研究課題名」の先頭、および、府省共通研究開発管理システム(e-Rad)における「研究開発課題名」の先頭に、上記カテゴリの別を「【カテゴリ○(※○にはA-Cのいずれかを記載)】」と記載してください。記載漏れの場合は、原則として、選考においてカテゴリA-Cのいずれかに分類することになります。

なお、カテゴリごとに採択予定件数を事前に割り当てることはありませんが、選考の結果によっては採択に至らないカテゴリが生じる場合があります。

課題の提案に当たっては、開発を加速し「使える」技術とするために、分野を超えた集学的な研究チームの形成を推奨します。また、研究チームには下記の役割を果たす構成員の参加を求めます。

1) 開発予定の機器・システムを使って、具体的に研究を進める予定の生命科学系の研究者

開発初期、あるいは開発前からユーザーである生命科学の研究者と緊密な連携を組み、実際の例で開発・検証を行っていくことは必須と考えます。なお、構成員となる研究者の研究対象については特に制限はありません。感度的なハードルは高くなりますが、細菌あるいは細菌集団が研究対象の研究者も、緊密な連携が可能な場合には望ましい構成員となります。

2) 情報処理、情報解析の専門家・情報科学研究者

データの取得、得られたデータの配列など生物情報への変換、データの可視化、データベースとの連携等で、情報処理法や情報解析法の開発が機器やシステムの開発に大きな役割を果たします。また、得られたデータから生物学的意味を抽出する部分でも情報科学が多くの役割を担います。このため、情報分野を担う構成員の参加を強く推奨します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

3) 企業

企業の参加は必須ではありませんが、機器の開発を目指すため、大学等の研究者だけでなく、企業の参加が望ましいと考えます。また、課題の進捗に応じ、途中から企業の参加を推奨する場合があります。

なお、本研究領域において研究開発する機器やシステムの評価を行う目的で、次世代シーケンサーや質量分析機器、蛍光顕微鏡などの比較的高額な既存の解析機器を委託研究費で購入することは認められません。そのため、それらの解析機器を有するグループとの連携を図ってください。また、次世代シーケンサーによるシーケンスについては、理化学研究所のライフサイエンス技術基盤研究センター(CLST)との連携も推奨します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。(CREST・さきがけ合同で開催します。)

◆日時：3月31日(火) 14:00～15:30

◆場所：科学技術振興機構(JST)東京本部別館1階ホール(東京都千代田区五番町7 K's 五番町)
詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第4章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開」(138ページ)の下の研究領域

4.1.4 二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出

研究総括：黒部 篤(株式会社東芝 研究開発センター 理事)

研究領域の概要

本研究領域は、次世代省エネルギー部素材・デバイスの構成要素としての二次元機能性原子・分子薄膜(原子・分子の二次元的構造、あるいはそれと等価な二次元的電子状態を表面・界面等に有する機能性を持った薄膜物質)に着目し、原子・分子薄膜の二次元的構造並びに有限薄膜系におけるエッジ(端)構造等の創製、新規な機能発現に関する現象の解明、新機能・新原理・新構造に基づくデバイスの創出等に資する研究開発を基礎基盤的アプローチから進めることにより、新たな価値の創造や新たな市場の創出等に繋げる道筋を示していくことを目的とします。

具体的な研究分野としては、二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に関する物性科学、合成化学、デバイス工学等を対象としつつ、互いの分野間が複合的に連携することで、革新的部素材・デバイスの実現に資する結晶成長技術、構造や物性の解明と制御のための計測・解析・加工プロセス技術、部素材・デバイス設計技術等の基盤を創出するとともに、基礎学理の構築に取り組みます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

1) 想定する対象研究分野

本研究領域は、幅広い学問分野を対象としたいと考えています。例えば物性物理学を主とする分野では、「二次元機能性薄膜」の機能を司る物性の理解と制御が上げられます。電子物性だけでなく、磁性(スピン)、光、構造・機械、熱(フォノン)、化学反応制御など、各種物性が含まれます。

一方、化学を主とする分野では、合成・加工プロセスの構築、工学面では、部素材・デバイスの設計などが上げられます。さらに付け加えると、これらの学問分野のみならず、例えば生物学も対象分野の一つとして捉えることができると考えています。細胞膜を構成する脂質二重層もまた、「二次元機能性薄膜」そのものであり、ナノスコピックな機能解明およびその制御が今後様々な分野に波及する可能性があるかもしれません。いずれにしても、研究提案者がどの学問分野を取り上げるとしても、提案に係るご自身のオリジナリティや実現可能性に加えて、将来のアプリ

第 4 章 募集対象となる研究領域

ケーションにもつながる可能性を期待させるアイデアを広く募集します。また研究提案の際には、単に好奇心としての研究ではなく、なぜ「二次元機能性薄膜」という物質系を研究対象として取り扱わなければいけないのかという、提案者自身の「こだわり」や周辺研究とのベンチマークなどを明確に示していただきたいと思います。

なお研究総括としては、「二次元機能性薄膜」に着目するに際しては、「無限に広い」薄膜という概念だけでは不十分であると考えます。有限の二次元薄膜でも、本質的に新たな機能が期待されています。例えばグラフェンでは、ナノリボンにおけるバンドギャップ形成や高キャリア移動度が発見されていますし、トポロジカル絶縁体は、二次元量子ホール効果のエッジ状態が織りなす新奇な物性発現がアイデアの起点となっています。いずれにしても、既知もしくは新規の「二次元機能性薄膜」が舞台としてあり、それをさらに構造的に、あるいは電場・磁場等の外場により変調する新たな手法や、そこで発現する各種物性も視野に入れていきます。

2) 研究推進に係る基本的な考え方

応用先を考える、出口イメージを持つという視点は重要ですが、最初からそれらに固執しすぎるあまり、却って研究者らの研究途上での新たな着想や「気づき」を狭めることはしたくありません。本研究領域では、あくまでもサイエンスベースでの原理追究や指導原理の確立を基軸として、提案された新技術のシーズがどのようなニーズを目指すのか、あるいは満たしうるのかを意識した課題達成型基礎研究を推進していただきたいと考えています(この点からも、「なぜ、この二次元機能性薄膜でなければならないのか」というこだわりを明確に示していただきたいと思います。)

こうした基本的な考えを共有しつつ、研究開始当初は必ずしも十分なビジョンが明確化されなくても、研究開始から3年後程度には目指すべきアプリケーションがある一定程度設定できて、そのために必要な最低限の条件はクリアできていることを目標とします。

3) 将来の出口イメージ

具体的な出口が見え始めたときに、ターゲットアプリケーションを満たすために不足している他の技術も見え始め、分野横断の連携が必要になる可能性もあります。エレクトロニクスを例にとると、将来想定できる出口は「More/Beyond Moore」、「More Than Moore」の両方にあると考えます。More/Beyond Moore では、機能だけでなく、スケーリングの可能性(微細化しても必要とされる機能が消失しない)、あるいは微細領域で新たな機能を発現すること等も示す必要があります。微細化の技術ロードマップはITRS (The International Technology Roadmap for Semiconductors) などによって比較的明確なので、それにミートできる技術かどうかの見極めが重要です。例としては、高集積不揮発メモリ、ストレージクラスメモリ、Scaled CMOSなどが考えられます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

一方、More Than Moore では、既存デバイスの代替(性能やコストなどの優位性)もありますが、それ以外に新たなアプリケーションを同時に開拓することも必要と考えています。例としては、各種の物理・化学センサ、低コスト高性能太陽電池、熱電素子、新光源、LSI 用配線材料、光素子用透明電極、耐環境素材、二次電池用電極 などが考えられます。

4) 研究実施に係る体制や規模について

本研究領域へご提案いただくにあたっては、研究提案者自身の構想の実現に向けて、それを補完できる最適な研究チームを編成してください。研究に不可欠でない研究グループの提案は、申請にあたって、却って不利になります。もちろん単独グループによるチーム編成であっても、目的に沿うものであれば問題ありません。

「二次元機能性薄膜」に関する研究は、まだ歴史の浅いところがある反面、ここ数年で世界的な研究競争が急激に活発化している面は否めません。その意味においても、提案される研究構想の斬新さや実現性はもちろんのこと、関連する分野を国際的かつ中長期的に先導できる研究人材が、本研究領域を自らの活躍の場とすることを望んでいます。

研究の推進にあたっては、研究チームとしての取組をもちろん重視しつつも、他との連携を十分に図っていただきたいと考えています。その一環として、特に高額な製造加工装置などは、全国の共用設備(つくばイノベーションアリーナや文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム)の利用や関連研究室との共同研究が可能と思われます。研究領域としても、これらの関連機関や団体との連携・協働を促進するとともに、平成 25 年度発足の CREST・さきがけ複合領域「素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクス創成」との連携も図っていきます。これらの取組を通じて、より効率的かつ効果的な領域運営を行い、より多くの興味深くかつ意味のある研究構想が、本研究領域で取り組まれるようにしたいと考えています。

5) 平成 26 年度選考についての総評(抜粋)と平成 27 年度への期待

本研究領域において想定する研究分野としては、電子物性、磁性、光、フォノンなどの物性物理学分野、合成プロセスなどの化学分野に加え、部素材・デバイスの設計指針導出を目指す工学分野、さらには細胞膜を構成する脂質二重層などの生物学分野までと、非常に幅広い研究分野を対象としました。初年度に当たる本年度は物性物理学分野から 59 件、化学分野から 17 件、工学分野から 6 件、生物学分野から 4 件、合計で 86 件と多くの応募を頂くと同時に、研究分野の拡がりも確認することができました。

選考に当たっては、1) 実用的なアプリケーションが想定され、その実現に向けたブレークスルーを生み出すための基礎学理の探求が期待できること、2) 現時点でアプリケーションのアイデアとしては柔らかくても、基礎学理の研究を通じてそのアイデアが具体化され、将来のアプリケー

第 4 章 募集対象となる研究領域

ションにブレークスルーが期待されるインパクトのある研究テーマであることの 2 点を重視しました。

選考の結果、初年度の採択課題数は 3 件となりました。具体的には、室温トポロジカル絶縁体に由来する電磁気特性を活用し実験・理論両面のアプローチにより新たな学理の構築と革新的な機能デバイスの創製が期待できる課題、既存の Si-MOSFET 研究とは一線を画し LSI デバイスの課題に真っ向から挑むことで目標達成時は非常に大きなインパクトが期待できる課題、脂質二分子膜をエレクトロニクス素子に融合する独創的な着眼点で高感度な化学・物理センサ創出に大きな成果が期待できる課題です。

一方、本領域の先行例であるグラフェンや TMD(Transition Metal Dichalcogenide)などをベースにした提案も数多く頂きましたが、上記 2 点の観点から採択には至りませんでした。平成 27 年度も、基礎学理の構築を基軸としながらも具体的な応用の目標を掲げ、CREST 終了後には、これまでとは一線を画す新規機能や、既存デバイスでは到底実現できない性能改善に道筋が拓けるような提案を是非期待いたします。

【留意事項】

- 本研究領域では、研究費総額の上限を 1 課題あたり 3 億円として提案を募集します。3 億円を超えた提案は対象としません。

※ 本研究領域の募集説明会は開催いたしません。過年度の募集説明会の資料・動画を研究提案募集ウェブサイトに掲載しておりますので、そちらもご覧ください。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出」(141 ページ)の下の研究領域

4.1.5 再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出

研究総括：江口 浩一(京都大学 大学院工学研究科 教授)

研究領域の概要

本研究領域は、再生可能エネルギーを安定的・効率的に利用する水素エネルギー社会の実現に向け、再生可能エネルギーを化学エネルギーの貯蔵・輸送の担体となるエネルギーキャリアに効率的に変換し、さらに、エネルギーキャリアから電気エネルギー、水素、動力等を取り出して利用する基礎的・基盤的技術の創出を目指します。そのために、電気化学・触媒化学・材料科学・プロセス工学といった分野の垣根にとらわれない異分野間の融合型研究を推進します。例えば、風力・太陽光などの再生可能エネルギーを利用してエネルギーキャリアを効率的に直接合成するための電解合成、触媒合成、電極・反応場材料に関する研究、太陽熱・地熱を用いた熱化学プロセスによりエネルギーキャリアを合成するための研究を対象とします。また、エネルギーキャリアを燃料として用い電気エネルギーを取り出す直接燃料電池や、エネルギーキャリアから低温で高効率に水素を取り出す脱水素技術に関する研究も含みます。

本研究領域では、研究が先行している有機ハイドライド、アンモニアを水素含有率、変換効率、安全性において凌駕する新規エネルギーキャリアの合成・利用に資する先導的な研究を推奨します。一方で、これら既知のエネルギーキャリアを対象とする研究であっても、これまで想定されてきた合成・利用・貯蔵運搬方法とは異なる、新たな着想に基づく独創的な技術であれば、本研究領域の対象とします。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

我が国のエネルギー問題については、長期のビジョンが必要であり、再生可能エネルギーをいかにして主たるエネルギー源へと成長させていくかは、究極のエネルギー問題解決へ向けての重要な課題です。しかし、自然現象に由来する太陽光、風力等の再生可能エネルギーを大規模に導入するためには、エネルギー生産地が消費地から遠隔であり、また、季節や時間による変動が大きく、電力の需要と供給のピークが一致しないという本質的な障害を克服する必要があります。

第 4 章 募集対象となる研究領域

これら再生可能エネルギー特有の課題を解決するための方策として、再生可能エネルギーによって生産される電力や熱から、水素を含有するエネルギー貯蔵媒体(エネルギーキャリア)に転換し、安全に輸送・貯蔵を行い、必要に応じて消費地でエネルギーキャリアを電力や動力、熱に変換して利用することが考えられます。このような目的からは蓄電池にも期待が寄せられていますが、上述のエネルギーキャリアは化学物質の形で蓄電池以上に高い密度でエネルギーを貯蔵ことができ、それ自体が軽量で遠距離へ運搬でき、長期にわたって保存でき、エネルギーの出入れが可能となるなど、化学的性質を生かした、注目される特徴があります。また、種々のエネルギーキャリア候補物質の中でも、貯蔵の密度、時間的な安定性、製造・利用の容易さ、導入の難易などが異なっており、使用する目的と場所によって選択する必要も考えられます。エネルギーキャリアの候補となる化学物質は、たとえばメチルシクロヘキサンなどの有機ヒドライド、アンモニアなどが有力と考えられています。再生可能エネルギーから、水素製造、エネルギーキャリアへの変換、貯蔵・輸送、電力や燃焼エネルギーとしての利用などにおけるそれぞれのエネルギーキャリア物質の優位性を明確にし、最適のシステムを選択し、構築していく必要があります。

エネルギーキャリアの新規な製造方法、電気化学的な物質・エネルギー相互変換、熱機関をはじめとする利用、その化学的性質を生かした新規な利用技術、LCA はこれまで、将来を見据えた研究や系統だった研究が少なく、いまだに多くの革新的、効果的方法が提案、評価されずに残されていると考えられます。

このような背景から、本研究領域では、有機ヒドライドやアンモニアだけでなく、他のエネルギーキャリアも含め、電気化学・触媒化学・材料科学・プロセス工学のそれぞれの視点から基礎的・基盤的な研究開発を実施するための枠組みを設けて、シーズを発掘し、その成果を将来のエネルギーキャリアを利用したエネルギーシステムに活用することを目的としています。その目的を達成するため、上記諸分野の研究者の有機的な協働と共に、個人研究者の独創的な発想を活かした挑戦的なテーマによる成果も期待されることから、実施体制としては CREST およびさきがけの 2 つのタイプとします。

本研究領域は再生可能エネルギーに基づく熱や電力を使用して、直接もしくは水素の生成を経由し、低コストかつ高効率にエネルギーキャリアを製造、エネルギー消費地で損失なくエネルギーを取り出して利用するという一連のプロセスを想定しています。平成 27 年度の研究提案募集においては、この一連のプロセスの全体あるいは一部についての革新的、挑戦的な研究提案を期待します。また、エネルギーキャリアの製造や使用全体をとおして安全性、貯蔵・輸送方法などを提案評価する研究も対象とし、トータルシステムに受け入れられるための、使用目的によるエネルギーキャリアの区別など、LCA 的な観点からの評価に関する研究も含まれます。さらに、現時点でエネルギーキャリアとしての認知度は高くないものの、高い効率で製造、利用が可能な新規なエネルギーキャリアについての提案を歓迎します。これらの提案には単に水素に係る反応の学術

第 4 章 募集対象となる研究領域

的興味からだけでなく、エネルギーキャリアとしての優位性、潜在的能力、導入シナリオなどの説明が記されている必要があります。

エネルギーキャリアの研究は複数の既存の研究の枠組みの複合領域・境界領域からなります。例えば、光触媒による水素キャリア製造、化石燃料、副生水素、バイオ燃料などからのエネルギーキャリア物質への変換なども、先に述べた再生可能エネルギーからの安定なエネルギーキャリア物質の製造、輸送、利用、安全性に寄与する技術となりうる可能性があります。本年度は本領域に取り込むべき技術領域を明確にするために、このような境界領域にあっても、エネルギーキャリアとしての可能性、発展性を強く期待できる提案に対して募集の対象とします。エネルギーキャリアを取り扱う体系はいまだはっきりとは確立されておらず、CREST およびさきがけの研究領域を実施していく過程で、課題中間評価の段階で重点項目を選択し、強化、方針の展開などを決定していくこととします。そのため、本研究領域の開始時には、できるだけ多様なテーマの研究課題を採択するために、CREST では研究費総額の上限を 1 課題あたり 2 億円として提案を募集します。

CREST、さきがけは共通の課題解決を目指しますが、それぞれの制度の特徴を生かしつつ、一体として運営し、相互に意見・情報を交換する機会を多数設けます。CREST ではチームリーダーのもと、特定のエネルギーキャリアの革新的な製造や利用方法の構想について、複数の側面から戦略的に検討するチーム研究を、さきがけでは実現性が現時点で不明確であっても、将来、エネルギーキャリアの利用体系の中で重要な位置を占める可能性のある萌芽的な個人研究をそれぞれ募集します。本研究領域のプロジェクトを推進していく過程で、CREST、さきがけ内での研究チーム、研究者間の連携、および他の研究領域や国の関係プロジェクトなどとの連携を積極的に推進していく予定です。長期の視野を持って進めるべきエネルギーキャリアの製造・利用基盤技術に関する、革新的・創造的提案を幅広く募集いたします。

参考までに、エネルギーキャリアについては、総合科学技術・イノベーション会議が主導して各省庁が連携する、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)の一課題として採択され、平成 26 年度から推進されています。SIP エネルギーキャリアプログラムでは、エネルギーキャリアとして有力視されている、液体水素、アンモニア、有機ハイドライド、の製造と利用に関するテーマ、およびこれらの安全性評価に関するテーマが重点的に推進されています。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

◆日時：4月7日(火) 14:00～15:00

◆場所：科学技術振興機構(JST)東京本部別館 2 階会議室 A-2 (東京都千代田区五番町 7 K's 五番町)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成」(144 ページ)の下の研究領域

4.1.6 素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成

研究総括：桜井 貴康(東京大学 生産技術研究所 教授)

副研究総括：横山 直樹(株式会社富士通研究所 フェロー)

研究領域の概要

本研究領域は、材料・電子デバイス・システム最適化の研究を連携・融合することにより、情報処理エネルギー効率の劇的な向上や新機能の実現を可能にする研究開発を進め、真に実用化しイノベーションにつなげる道筋を示していくことを目指します。

本研究領域で目標とするような、桁違いの情報処理エネルギー効率の向上と新機能提供の達成には、単に微細化技術の進展だけに頼るのではなく、革新的基盤技術を創成することが必要です。これらは、インターネットや情報端末などをより高性能化し充実してゆくのに必須であるとともに、センサやアクチュエータなどを多用して物理世界と一層の係わりをもった新しいアプリケーションやサービスを創出するのにも役立ちます。

具体的な研究分野としては、新機能材料デバイス、炭素系や複合材料・単原子層材料など新規半導体や新規絶縁物を利用した素子、量子効果デバイス、低リークデバイス、新構造論理素子、新記憶素子、パワーマネジメント向け素子、物理世界インターフェイス新電子デバイス、非ブール代数処理素子などのナノエレクトロニクス材料や素子が考えられていますが、これらに限定することなく、新規機能性材料や新材料・新原理・新構造デバイスの追求を進めていきます。一方、これらを真のイノベーションにつなげるためには、アプリケーションやシステム、アーキテクチャ、回路技術などがシナジーを持って連携あるいは融合する必要があります。そのために、実用化を見据えることによる、素材技術やデバイス技術の選別や方向性の最適化を積極的に推進します。

このような領域横断的な科学技術の強化ならびに加速によって、革新的情報デバイス基盤技術の創成を目指します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

1) 技術レイヤー間の融合

本研究領域は、ナノ材料、ナノデバイス、設計・回路、アーキテクチャ、システムなどの技術レイヤーの融合による革新的な情報処理デバイス基盤技術創成を目指します。

取り分け CREST タイプ(チーム型研究)では、各レイヤー間の有機的連携や融合を促進するために、異なるレイヤーの研究者が協働して成果を出すことを推奨します。PI(研究代表者)はどのレイヤーを専門にしても結構ですが、他のレイヤーを専門とする共同研究者を組み込んでチームを構成して提案することを必須とします。よって、チームには、ナノ材料レイヤーあるいはナノデバイスレイヤーの研究者が参加していることが条件です。単に異なるレイヤーの研究者が名を連ねているのではなく、研究者が有機的につながることによってシナジー効果が生まれることが研究提案書の中で明確化されていることが必要です。レイヤーが異なると、最初に基盤に近いレイヤーの成果が出ないとそれを使用する上位技術レイヤーの研究ができないというタイミング的な齟齬が生じることもありますが、モデルやシミュレーションの活用、規模を徐々に拡大するなど、いくつかの工夫によってコンカレントな研究ができるような配慮が必要となります。この配慮に関しても、研究提案書に明確化されていることが強く望まれます。

一方、さきがけタイプ(個人型研究)では、ナノ材料、ナノデバイス、それぞれ単独レイヤーでの提案も採択の対象としますが、設計・回路やシステムについても言及した提案を推奨します。さらに、設計・回路、アーキテクチャ、システム、それぞれのレイヤーでの提案も採択の対象としますが、それを実現するためのナノ材料やナノデバイス技術が現存、あるいは、近い将来手に入る可能性が高い提案を推奨します。

2) 目標

これまで情報化社会を下支えしてきたシリコンデバイスですが、近年その進歩の根源をなしていた微細化や集積化が限界を迎え始めています。それを踏まえ、本研究領域は微細化の進展だけに頼らずに、今後ともナノエレクトロニクスが情報化社会基盤の向上に貢献し続け、エネルギー環境問題、少子高齢化問題、健康安全社会の実現、インフラの老朽化など、わが国あるいはグローバルな社会的課題を解決する一助として活用されるよう、革新的なナノエレクトロニクス基盤技術の創成を目指しています。また、このような努力を通じて産業の国際競争力を高めることを指向しています。この目的を達成するためには、情報処理エネルギー効率の桁違いの向上や新規機能実現が必須と考えています。情報処理エネルギー効率の向上とは一定のエネルギー(電力 × 時間)で、より多くの情報処理ができることであり、低消費電力化や高速化さらには多機能化が有効と考えられます。提案には、エネルギー効率の桁違いの向上の理由が定量的に記述されていることが望まれます。ここで、情報処理とは広義に解釈し、情報蓄積や情報伝送も含まれることとします。一方、新規機能実現に関しては、情報処理基盤の向上やスマート社会の実現、スマート

第4章 募集対象となる研究領域

ハウス、交通、ヘルスケア、医療、パーソナルモビリティ、ロボット、セキュリティーやヒューマン・インターフェイスなどエレクトロニクスがより広範に人々の生活に貢献できるような提案を期待します(位置同定、時間同定、エネルギーハーベスト、無線給電、セキュアな短距離無線通信、神経インターフェイス、多様さに対応したハードウェアなどに資する基盤ナノエレクトロニクスデバイスなど)。提案では研究成果がどのような分野でどのように活用され、どのような効用をもたらすのかが、その理由とともに定量的に明確化されていることが望まれます。

現在、自動運転や自動学習など高度な情報処理を低電力で行う要求も高くなっています。リアルタイム性の向上、画像認識、暗号などのセキュリティー、ディープラーニングやデータストレージなど新たなアルゴリズムを低電力で行う情報処理デバイス基盤技術の提案も期待します。

3) イノベーション戦略

科学技術を実用化し、真のイノベーションにつなげるために、アプリケーションに言及することも重要です。従って、創出された基盤技術がどのようなアプリケーションやサービスの強化や新規創出につながるかについても、その理由とともに記述されていることが望ましいと考えます。このように実用化やイノベーションを常に意識しながら研究内容を吟味し、選択し、修正してゆくことを推進すべく、研究の最終フェーズでは実システムによるデモンストレーションをしていただきたいと考えています。

CREST タイプでの研究提案は、成果を示す実デバイスを使用したデモンストレーションを必須とし、どのようなものかを考えているかについて、定量性をもって明確に記載されていることを条件とします。また、イノベーションを加速する上で産業界の参画を強く歓迎いたします。さきがけタイプでの研究提案は、実デバイスによるデモンストレーションを必須としませんが、さきがけ終了後2年以内にデモンストレーションができるものを推奨します。

本研究領域では、CREST タイプとさきがけタイプの一体的運営を進め、さきがけタイプ研究のCREST タイプ研究への取り込みを推進するとともに、平成26年度より発足したCREST「二次元機能性原子・分子薄膜の創製と利用に資する基盤技術の創出」研究領域など関連する他の研究領域や事業との連携を図ります。また、研究の進展に応じて、全国の研究機関や枠組み(つくばイノベーションアリーナや文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム、関係団体等)との連携や協働を促進します。

【留意事項】

- CRESTでは研究費総額の上限を1課題あたり3億円として提案を募集します。
- CRESTではこれまでの採択課題のポートフォリオからセンサ以外の分野の研究提案を期待しません。
- さきがけでは以下の研究提案を期待します(CRESTは異なります)。
 - ・新しいSteep Slopeデバイス、Steep Slopeデバイスの回路応用

第 4 章 募集対象となる研究領域

- ・二次元原子薄膜を利用した新しいデバイス
 - ・ヘルスケア・バイオミメティクス関連
- 等

○ CREST、さきがけともに女性研究者も奮ってご応募ください。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

◆日時：4月7日(火) 15:00～16:30

◆場所：JST 東京本部（サイエンスプラザ）B1 階大会議室（東京都千代田区四番町 5-3）

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

○ 戦略目標「選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製」(152 ページ)の下の研究領域

4.1.7 超空間制御に基づく高度な特性を有する革新的機能素材等の創製

研究総括：瀬戸山 亨(三菱化学株式会社 フェロー・執行役員/株式会社三菱化学科学技術
研究センター 瀬戸山研究室 室長)

研究領域の概要

本研究領域は、21 世紀の人類社会が直面する環境・資源・エネルギー・医療・健康等の諸課題を解決するために、空間空隙を有する物質の次元、形状、大きさ、組成、規則性、結晶性、および界面を高度設計する超空間制御技術を構築し、既存材料・技術では到達困難な革新的機能素材等の創製を目的とします。

具体的には、エネルギー(原料)や化学資源の貯蔵、輸送、分離、(触媒的)物質変換、エネルギーの高効率利用、環境汚染物質の低減・除去、生活水の獲得、さらに医療・健康に関わる素材において、実現されていない“あらまほしき高度の機能・物性”の発現を目的として、物質を構成する原子・分子の配置と結合によって生じる空間空隙構造を高度設計・制御すること、すなわち、超空間制御により、十分に差異化された革新的機能素材等の創製を目指した研究開発を推進します。

ポーラス材料、メソポーラス材料、層状構造物質、かご状構造物質、ナノチューブ、高分子、超分子、生体分子、構造材料などの一般的な空間空隙材料に限らず、空間空隙が機能発現の場となりうる物質・材料を研究対象とします。化学、物理、生物学、工学、計算科学、計測技術等の異分野間の知見を融合したチーム体制のもと、単なる基礎研究ではなく、世界でダントツの素材・製品につながる機能・物性が発現し産業化の端緒となる研究課題を推奨します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

21 世紀に入り、国際環境は大きな変動の渦中にあり、それに伴い日本も適切な戦略をもって対応しないと世界から取り残されかねない状況にあります。特に経済、環境面での変化は著しく、中国に代表される新興国の経済的台頭、地球規模での大規模な気候変動(いわゆる地球温暖化)、福島第一原発事故以後の原子力政策、さらにシェールガスと呼ばれる非在来型化石資源の急速な普及は、これからの人類社会にとって適格な方針・戦略をもつてのぞまないと取り返しのつかない

第 4 章 募集対象となる研究領域

い結果につながりかねません。しかしながらこのことは、科学立国を目指す日本にとっては最先端科学の発展系として差異化された技術・製品を世界に発信する好機ととらえることができます。

こうした背景の下、空間空隙の高度な設計・制御、すなわち“超空間制御”は、特にエネルギーの効率的利用、環境負荷の低減といった領域において、幅広い用途・応用展開が期待できます。

本研究領域においては、ポーラス材料、メソポーラス材料、層状構造物質、かご状構造物質、ナノサイズ粒子、ナノチューブ、高分子、超分子、生体分子、構造材料などの一般的な空間空隙材料ばかりでなく、空間空隙設計が高い機能や物性発現に主要因として寄与する様々な物質・材料等を研究対象とします。本領域の日本の研究者による材料の構造設計・制御の先進性、自由度は既にかなり高い水準にあります。更に具体的な高い物性・機能の発現につながる材料等の設計・制御を期待します。材料・素材が単独で機能を発現することは極めて希であり、多くの場合には他との組み合わせや界面設計によって機能が発現します。本研究領域ではこうした視点にたつて、現状では達成しえない“あらまほしき物性・機能”を念頭において、それにかなう新材料等を超空間制御技術によって提案すること、機能・物性発現のメカニズムを解明・予測することを期待します。また、ひとつの優れた物性やひとつの機能では差異化が不十分の場合が多く、他の追随を許さないダントツの材料等を日本が発信するには空間構造の複合化という視点は不可欠です。こうした観点で“複合化した超空間制御”の理論的裏づけ、設計は非常に重要です。こうした分析・解析・理論構築の課題については具体的な材料とリンクした提案が望ましいと思います。

新しい産業の創生には 10 年後、20 年後の社会の欲する大きな課題、すなわち狭義の needs ではなく wants を予見することが必要ですが、本研究領域での wants の参考例として以下のようなものがあります。

- ・エネルギー原料、化学原料等を高効率で分離・貯蔵・輸送する、さらにそれを有価な化学品に(触媒的に)変換・効率的に分離するための材料等の創製
- ・環境汚染物質の低減・除去、生活水の確保に必要な材料等の創製
- ・エネルギーの効率利用、省エネに関わるエネルギー変換材料、構造材料等の創製
- ・ライフサイエンス分野における新しい場の創生

これらに限らずさまざまな wants が存在するはず。予見していない wants とそれに対応する課題や解答案を“超空間制御”という切り口で提案することを歓迎します。また研究課題への取り組み方として産業化に必要な要件についての協議が十分に尽くされるように、原則として各課題について企業との協働が望ましいと考えています。本研究領域の研究開発は大きな新産業創生の足がかりを作るための incubation 期間と位置づける時間感覚で望みたいと思います。“超空間制御”は新しい概念であり、異分野間交流による融合の促進やシナジー効果が不可欠であるとと考えています。したがって、化学、物理、生物学、工学などの多数の学問的視点を持ち、かつ、日本が誇る最先端の計算科学や計測技術を活用した研究提案を望みます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

また、並行して走っている“さきがけ超空間制御”に限らず、本 CREST 領域と関連のある“さきがけ”等の研究者との連携を強く意識し、それらにおいて大きく進展した課題については本領域との更なる連携も視野にいれていきたいと思えます。

本領域は、有機化学、触媒化学の分野に近いと思われるかもしれませんが、昨年度は、広い意味での化学の分野以外、物理、数学、ライフサイエンス等からの応募も多数あり、物理分野からの提案が採択に至っています。本質的に本研究領域の目指すところに合致する良い内容であれば、応募にあたって何の躊躇もありません。特に、未来の日本社会の貢献という意味では、ライフサイエンス・ヘルスケア領域を重視しています。しかしながら、一昨年、昨年の募集では、“超空間制御”による場の設計が十分に説明しきれていないこと、特定の疾患の予病、検知といった one input に対する one output 的な内容のものがほとんどで、research というよりは development という色彩・匂いが強かったことなどから、相対的に高い評価が得られず、採択に至りませんでした。当該領域の研究の一般的な進め方としてはそれが当たり前なのかもしれませんが、即物的な印象で、普遍性や波及効果という意味での魅力がいま一つという印象を受けました。日本の民間企業の立場からすると魅力的な将来市場であるこの領域に焦点をあて、“超空間制御”の設計を上手に使った提案をぜひ期待しています。

物質変換、エネルギー変換分野は、毎年非常にレベルの高い提案をいただいておりますが、そのなかで、採択にいたったテーマとの違いは、21 世紀の科学が解決すべき課題、日本の産業競争力の維持の為の課題という視点での impact の大きさではないかと思えます。これまでの科学で成しえなかったことが可能になっていくことは素晴らしいことではありますが、その研究が進めば進むほど、社会にどのように貢献するかについて、自身および関連する産業界の方達と深く考えることも必要だと思えます。

ところで過去 2 年間に採択したテーマの領域としては

- 分離 : 松方チーム(無機材料)、加藤チーム(有機材料)
- 高分子空間設計 : 野崎チーム(錯体の配位子設計+ α)、植村チーム(MOF 等)
- 無機新素材設計 : 陰山チーム(無機合成手法の新展開)
- 革新的二次電池設計 : 手嶋チーム(無機合成手法の高度展開)
- 特殊反応場の設計 : 関根チーム(コアシェル+電場)
- 革新的液晶素子 : 山本チーム(文字通り)

となっております。採択された先生方の研究の大きな成果を期待するのはもちろんですが、先行課題の科学のより大きな発展という視点で、自分の研究をその上にかぶせるあるいは補完しあう構造を作る、基盤技術としてのすそ野をひろげ同時に強化するという視点もあってよいかもしれません。重複は避けていただきたいですが、これまでに採択された先生方の研究領域等について確認の上、自身の研究の位置取りを考慮されて提案をするのも良いと思えます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

【留意事項】

- 本研究領域は、今回が最終の提案募集となります。
- 本研究領域では、研究費総額の上限を 1 課題あたり原則 3.5 億円として提案を募集します。3.5 億円を超える場合には、CREST-様式 12 その他特記事項に理由を記述してください。

※ 本研究領域の募集説明会は開催いたしません。本年度の採択方針についての参考資料、過年度の募集説明会の資料・動画を研究提案募集ウェブサイトに掲載しておりますので、そちらもご覧ください。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化」(155 ページ) の下の研究領域

4.1.8 科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化

研究総括：田中 譲(北海道大学 大学院情報科学研究科 特任教授)

研究領域の概要

ICT の社会浸透や、実世界から情報収集するセンサーや計測・観測機器の高度化と普及に伴い、様々な分野で得られるデータは指数関数的に増大し、多様化し続けています。これらのビッグデータの高度な統合利活用により、新しい科学的発見による知的価値の創造や、それらの知識の発展による社会的・経済的価値の創造やサービスの向上・最適化などにつながる科学技術イノベーションが期待されています。

本研究領域では、情報科学・数理科学分野とビッグデータの利活用により大きな社会的インパクトを生むような様々な研究分野(アプリケーション分野)との協働により研究を進め、科学的発見および社会的・経済的な挑戦的課題の解決や革新的価値創造のために、個々の研究者や組織のみでは集積することが困難な大規模かつ多様な関連データを相互に関連付けて高度な統合的分析処理を行うことにより、これらのビッグデータに隠されている革新的知見や価値を抽出し創成することを実証的に研究開発します。そのために必要な次世代アプリケーション技術を実証的に創出・高度化することを目指します。

具体的には、生命、物質材料、健康・医療、社会・経済、都市基盤システム、防災・減災、農林水産業、宇宙地球環境などにおける様々な科学的発見および社会的・経済的な挑戦的課題の解決や革新的価値創造を、ビッグデータを高度統合利活用する革新的技術によって実証的に実現します。単に、既知の基盤技術の適用による知見や価値の創造を目指すのではなく、目的達成に必要な次世代アプリケーション技術を新たに実証的に創出・高度化し、適用分野の特性に応じた総合的かつ統合的なビッグデータ解析システム技術を確立することを目指します。

また、本研究領域では、関連領域の「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」で得られる次世代基盤技術を共有・活用するなどの連携を推進します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

(1) 背景

インターネットやモバイル端末の発展、各種センサーや計測・観測機器の高度化と普及により、世界規模で様々な種類の膨大なデータの蓄積が進行しています。進行の速度はますます早まり、いわゆる「ビッグデータ」時代が到来すると言われています。所有者の異なる多様で大規模な関連データが組織や分野を越えて利用可能になることにより、個々のデータのみからは決して抽出できなかった革新的な知見や価値の創成が可能になると期待できます。様々なアプリケーション分野において、ビッグデータを用いた新しい研究開発手法を促進するには、そのコミュニティにおいて前記の関連データの集積・共有を促進する方策が必要です。一方、ビッグデータを対象とする分析や可視化の個々のアルゴリズムや数理的な手法、ソフトウェア・ツールは近年急速に研究開発が進んでおり、その種類も急速に増大しています。しかし、科学的発見や社会的・経済的な実際の挑戦的課題とそれに関連する多様なビッグデータが与えられたとき、これらのツールや手法をどのように組み合わせ、どのような手順でどのような分析や可視化を行うことによって課題解決に繋がるのかについては、経験知すらも十分に蓄積されてなく、そのような方法論は科学的にも工学的にもほとんど研究されていません。データ・サイエンスと呼ばれるこの分野を、科学的、工学的に創成し発展させる必要があります。

(2) 求められる研究

本研究領域では、個々の研究者や組織のみでは集積することが困難な大規模かつ多様な関連データを分野や組織を越えて集積し、相互に関連付けて高度な統合的分析処理を行うことにより、これらのビッグデータからそこに隠されている革新的な知見や価値を抽出し創成することを実証的に研究開発することを目的とします。既知のアルゴリズムや数理的な手法を対象応用分野のビッグデータに適用して何らかの知見や価値の創造を目指すだけでは不十分で、そのような研究開発過程の中で、目的の達成に必要な次世代アプリケーション技術やシステム技術を新たに実証的に創出・高度化・体系化することを目指す必要があります。実際の応用分野におけるビッグデータ分析においては、多様な種類のツールを自在に連携活用した試行錯誤的で探索的な分析可視化の繰り返しをどのような革新的技術で支援できるかが重要です。このためには各種要素技術を組み合わせでの分析シナリオが必要となります。

研究課題としては欧州や米国が先行している医療関連、持続可能な社会を構築するための地球環境分野関連、防災機能強化のための災害・事故関連のビッグデータ解析等、特に国として今後注力すべき応用分野の掘り起こしを期待します。また、実証的研究を通して、データ・サイエンティストを育てると共に、ノウハウを科学的、工学的に抽出し再利用可能な知識に昇化する努力も望まれます。

第4章 募集対象となる研究領域

対象となる応用分野は限定しませんが、本年度は、以下の5つの分野を重点分野とし、特に1)～3)を優先重点分野として公募する方針です。この方針は、これ以外の分野に関する研究提案を排除するものではありません。

重点公募領域：

- 1) 農業・漁業（生産・流通・販売）へのビッグデータ・アプローチ。
- 2) 大規模な文献情報を推論可能な知識表現に変換し大規模な知識ベースを構築することにより有益な知識を推論により発見する技術。
- 3) 設計ビッグデータ。具体的には大規模システム的设计や、機能材料物性におけるビッグデータ・アプローチ。
- 4) 都市レベルの社会基盤サービスの効率化・最適化のためのビッグデータ・アプローチ。交通、エネルギー、水、防災などの社会基盤サービスを含む。
- 5) 個人化医療。臨床試験における診断・治療データとその評価データと、個々の患者のオミックスデータを統合して分析することにより、個々の患者に最も適した治療法を確立するための手法の確立。

なお、個人情報保護に抵触するデータの取り扱いに関しては倫理ならびに法制度的な配慮とそれに整合したシステム機構の提案も含めることを期待します。

(3) 研究実施体制

本研究領域では、チーム型研究の「CREST」として運営します。本研究公募にあたっては以下の研究チームを想定しています。

- ・科学的発見、社会的・経済的課題解決をねらう分野の研究者と、情報工学・コンピュータサイエンスの研究者または数学者のチームであること。
- ・ビッグデータのオーナーはチームに含まなくてもよいが、実問題の最新のビッグデータが更新も含めて常に利用可能であることと、対象分野の専門家で実データとその分析結果の意味解釈ができる研究者をチームに含めること。
- ・課題解決に必要となる社会学者や経済学者も積極的に取り入れたチームを期待する。特に個人情報保護に抵触する可能性のあるデータをチーム内で共有・流通して取り扱う場合には、法律の専門家と共同してデータ共有・流通のための制度設計やそれに整合したシステム設計を行うと共に、実施に当たっては特区の利用なども考慮すること。
- ・実ビッグデータを対象として、その処理分析の全過程にわたって総合的実証的に革新的技術を研究開発することを目標とするので、外部機関への外注は極力回避すること。
- ・研究成果の社会への速やかな波及を促進するために、民間企業をチームに組み込んだ共同研究体制をつくることも期待する。

第 4 章 募集対象となる研究領域

(4) 応募にあたって

予算規模は1課題あたり3億円/5.5年を予定しています。また、応募時の提案資料は和文で作成いただきますが、面接選考会は英語での発表および質疑応答を予定しています。面接選考まで進んだ方は英語でのプレゼン資料および和文・英文での概要資料(1ページ)をご用意いただきます。

(5) 他の研究領域との連携・協働

本研究領域は、同じ戦略目標の下に同時に設定される CREST・さきがけ複合領域「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」(107 ページ参照；以下、次世代基盤技術研究領域)との連携・協働を重視し、二つの研究領域の相乗効果や国内外の研究者のマッチングを推進します。具体的には以下のように運営します。

- ・本研究領域と次世代基盤技術研究領域とで領域会議やワークショップなどを共同して行い、多様な分野の研究者で密に情報共有する。
- ・次世代基盤技術研究領域へ可能な限りデータや技術を共用・提供する。
- ・次世代基盤技術研究領域で創出された共通基盤技術の活用を推進する。場合によっては、次世代基盤技術研究領域からの CREST 共同研究グループとしての参画を受ける。

さらに海外の研究者やプロジェクトとの連携を積極的に推進します。また翌年度以降の公募に向け、特に注力すべき応用分野に関しては国内外の様々な関連分野の研究者と情報工学やコンピュータサイエンスの研究者、さらには数学者を交えたワークショップ等を開催し、分野横断チームを組んで応募できる環境を整えます。

※ 本研究領域の募集説明会を「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」研究領域と合同で下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

	日時	場所
東京	4月6日(月)15:00~17:00	JST 東京本部(サイエンスプラザ)地下1階ホール (東京都千代田区四番町5-3)
京都	4月7日(火)9:30~11:30	メルパルク京都 6F 会議場C「貴船」 (京都府京都市下京区東洞院通七条下ル東塩小路町676-13)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

4.1.9 ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化

研究総括：喜連川 優(国立情報学研究所 所長／東京大学生産技術研究所 教授)

副研究総括：柴山 悦哉(東京大学情報基盤センター 教授)

研究領域の概要

ICT の社会浸透や、実世界から情報収集するセンサーや計測・観測機器の高度化と普及に伴い、様々な分野で得られるデータは指数関数的に増大し、多様化し続けています。これらのビッグデータの高度な統合利活用により、新しい科学的発見による知的価値の創造や、それらの知識の発展による社会的・経済的価値の創造やサービスの向上・最適化などにつながる科学技術イノベーションが期待されています。

本研究領域では、ビッグデータの複数ドメインに共通する本質的課題を解決し、様々な分野のビッグデータの統合解析を可能にする次世代基盤技術の創出・高度化・体系化を目指します。

具体的には、大規模データを圧縮・転送・保管する大規模管理システムの安定的運用技術や、多種多様な情報を横断して検索・比較・可視化して真に必要な知識を効率的に取り出す技術、これらを可能にする数理工学的手法やアルゴリズムなどの開発を推進します。これらの研究の推進にあたり、ビッグデータから社会における価値創造に至るシステム全体の設計を視野に入れ、ICT 以外の分野との積極的な連携・融合によって社会受容性の高い次世代共通基盤技術の創出・高度化・体系化に取り組みます。

また、本研究領域では、関連領域の「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」で得られる次世代アプリケーション技術やデータを共有・活用するなどの連携を推進します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

(1) 背景

アマゾン、グーグル、フェイスブックに代表されるグローバルメガサービスが大量データ処理基盤の構築を大きく牽引し、いわゆるビッグデータと呼ばれる時代を生み出してきました。このことは、新たな大規模データ基盤がイネーブラとなる世界観の創出とも言えます。ビジネスのみならず、高エネルギー物理、ゲノム、天文を始めとしたサイエンスにおいても、大規模データが科学的発見に重要な役割を果たすことが認識されてきています。大規模データに基づくサイエンスは第 4 の科学(e-サイエンス)と位置づけられ、第 4 期科学技術基本計画にも掲載されるなど注目されています。ビッグデータ時代においては、データ基盤の構築こそが科学の生命線となりつ

第 4 章 募集対象となる研究領域

つあります。大量データは、従来未着手であった「ロングテイル」の解析を可能とするため、難病や希少種の研究にも大きな期待が寄せられています。

米国は、ビッグデータがスーパーコンピュータやインターネットに匹敵するような大きなインパクトを科学、産業、社会に与える潜在性をもつと認識し、多くの政府機関において研究開発施策を展開しつつあります。本研究領域は、我が国においても、ビッグデータ時代に向けた先進的な研究を推進しようとするものです。

(2) 求められる研究

本研究領域では、今後大きく展開することが予想されるビッグデータ時代の基盤的な研究開発を対象とします。基盤技術とは言え、応用を想定しない技術開発は、その評価軸の設定が必ずしも容易ではないため、ある程度の応用を想定した提案を期待します。新技術がサービスを生み出すのではなく、むしろ、サービスが技術を牽引するという最近の大きな潮流の中で、研究対象となる IT 基盤技術がいくつかの応用領域に有効であることの立証が提案に含まれることは当然と考えます。一方で、本格的な応用開発に主軸を置く研究は、「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」研究領域に提案することを勧めます。両領域のバランスを鑑み、場合によっては領域間での入れ換えもあり得ます。

IT 基盤技術の内容は、多岐にわたります。今後訪れるビッグデータ時代を想定し、そこで必要となると考えられる多様な技術革新に関する提案を期待します。大規模データ管理、圧縮、秘匿化、匿名化、メタデータ付与、データ忘却、クラウドアーキテクチャ技術、パワーアウェアネス、リネージ、クラウドソース等のインフラ技術から、多様なドメインにおける機械学習、解析技術、並びに、可視化技術、ビジュアルインタラクション、更には得られた解析結果の咀嚼を支援するツール、加えて、ビッグデータソリューションの社会へのアクセプタビリティ、ステークホルダのコーディネーション、メカニズムデザインについての研究等も歓迎します。また、現行法下においてデータ利活用の許諾は、必ずしも明確でない状況下にあるため、現行法の問題点を広く国民が認識し、ビッグデータの利活用が圧倒的便益を生むことを立証するような提案も期待します。

なお、計算資源は、機器の購入ではなく、可能な範囲においてクラウドの利用を望みます。

(3) 研究実施体制

本研究領域では、チーム型研究の「CREST」と個人型研究の「さきがけ」を研究総括と副研究総括の下で一体的に運営します。CREST は、チーム型であることを活かし、実社会での運用・実践を視野に要素技術を統合し総合的に取り組むものとし、さきがけは、次世代の基盤技術を目指

第 4 章 募集対象となる研究領域

して従来の発想と異なる萌芽的・挑戦的な研究に取り組むものとします。具体的には、以下の点を重視して研究領域の運営を行います。

- ・ CREST 研究は情報学分野または数理科学分野の研究者を代表者としたチーム体制での研究実施を期待します。さきがけ研究は情報学分野または数理科学分野の個人の研究者での研究実施とします。
- ・ CREST 研究は原則 5.5 年とするが、途中評価により 3 年程度に研究計画を圧縮することもあり得ます。
- ・ CREST 研究では、予算規模は 1 課題あたり 3 億円／5.5 年を予定しています。
- ・ 研究成果の社会への速やかな波及を促進するために、民間企業をチームに組み込んだ共同研究体制も歓迎します。
- ・ チーム編成については、多数の共同研究者がいることは必ずしも重要ではなく、研究代表者の研究構想実現に最適な体制を構築ください。

(4) ビッグデータの取得・準備・提供

ビッグデータ時代において必要となる基盤技術の多様な展開を鑑みると、その前提となる多様な分野におけるビッグデータを準備し、多くの研究者が自由に取り扱えるようにすることが必要不可欠です。

本研究領域では平成 26 年度から、様々な応用分野におけるビッグデータの新規取得とそのデータの他研究者への提供を目指すさきがけ研究の提案も募集します。情報学・数理科学分野だけではなく、都市工学、農林水産、医療、福祉、サービスなど多様な分野からの提案を期待します。

なお、提案されるデータは必ずしも完全な公開を要求するものではありません。限定したユーザへの利用を許諾するものも対象とします。その場合には、どのような資格審査によりデータの利用を許諾するか方針を記載ください。また、法的・倫理的に個人情報保護に抵触するデータを扱う場合には、匿名化処理、秘密保持契約、インフォームドコンセント等により、どのように配慮するか提案書に記載ください。

- ・ このような提案について、研究提案書の研究課題名欄に「〇〇〇〇〇(データさきがけ)」と記載下さい(〇〇〇〇〇は研究課題名)。

(5) 他の研究領域との連携・協働

本研究領域は、同じ戦略目標の下に同時に設定される CREST「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」研究領域(103 ページ参照；以下、次世代アプリ技術研究領域)との連携・協働を重視し、新しいソリューションや共同研究が生まれるような場を設けます。具体的には以下のように運営します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- ・ 本研究領域と次世代アプリ技術研究領域とで領域会議やワークショップなどを共同して行い、多様な分野の研究者で密に情報共有する。
- ・ 次世代アプリ技術研究領域からのデータや技術の共用・提供を積極的に受ける。
- ・ 本領域で創出した共通基盤技術を次世代アプリ技術研究領域に積極的に展開する。場合によっては、次世代アプリ技術研究領域への CREST 共同研究グループとしての参画も考えられる。

さらに海外の研究者やプロジェクトとの連携を積極的に推進します。また、特に注力すべき応用分野に関しては国内外の様々な関連分野の研究者と情報工学やコンピュータサイエンスの研究者、さらには数学者を交えたワークショップ等を開催し、情報学や数理科学にとって重要な課題を議論・抽出する環境を整えます。

※ 本研究領域の募集説明会を「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」研究領域と合同で下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

	日時	場所
東京	4月6日(月)15:00~17:00	JST 東京本部(サイエンスプラザ) 地下1階ホール(東京都千代田区四番町5-3)
京都	4月7日(火)9:30~11:30	メルパルク京都 6F 会議場 C「貴船」 (京都府京都市下京区東洞院通七条下ル東塩小路町676-13)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

4.2 さきがけ

- 戦略目標「社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築」(130 ページ)および「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理工学的手法の創出・高度化・体系化」(155 ページ) の下の研究領域

4.2.1 社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働

研究総括：國府 寛司(京都大学 大学院理学研究科 教授)

研究領域の概要

従来の科学技術の延長ではなかなか解決できない社会的課題に取り組み、ブレークスルーを起こすためには、現代の数学から幅広いアイデアや方法を取り入れた斬新な発想による解決が強く求められています。そのためには、代数、幾何、解析などの純粋数学や応用数学、統計数学、離散数学など、数学内の様々な分野において「社会的課題を数学的問題として取り上げる」ことが必要です。

本研究領域は、社会的課題の解決に向けて数学の力を最大限発揮するとともに、課題に取り組むプロセスの中で数学自体の発展をも目指すものです。研究推進においては、社会での様々な問題に対して研究者自らが現場に入り込んで課題を認識し、その解決に向けたアプローチを意識して基礎研究を推進することを重視します。数学分野の研究者が自然科学、情報科学、工学、生命科学の理論や実験の研究者と連携することや、諸分野の研究者が数学分野に参入し課題解決に取り組むことを期待します。研究領域の運営においては、研究者が相互に影響し合い、異分野横断・融合的な視点で問題解決に取り組む姿勢を重視します。これにより、新しい数理科学の分野の形成や牽引の担い手となる将来の世界レベルの若手研究リーダーの輩出を目指します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

近年の計測機器の発達、計算機性能の飛躍的向上等に伴い、生命現象や自然現象、社会現象などに関する多くの情報を得ることが可能となりましたが、これらの現象が本質的な複雑さのために依然としてそれらの完全な理解や制御が困難な状況にあります。こうした理解や制御を実現するためには、複雑な現象の「本質」部分を数理工学的に抽出し理解することが大変重要になっていま

第 4 章 募集対象となる研究領域

す。また、様々な現象から観測・収集される多様かつ膨大な情報(ビッグデータ)を統合・解析し、必要となる知識を効率的に取り出して社会における価値創造へと結びつけるためには、数理的な手法やアルゴリズム等の基盤技術の構築が不可欠です。このような状況においては、新たな数理的な手法の構築はもとより、これまで応用が積極的になされたことのない現代数学の理論が手掛かりとなって画期的な成果につながることを期待されます。

本研究領域では、従来の科学技術の延長ではなかなか解決できない社会的・人類的課題に対し、数学・数理科学のアイデアをもって取り組むことで、それらに新しいブレークスルーを起こすことが期待される提案を募集します。現在の数学・数理科学分野が果たす新しい科学的・技術的な貢献はもちろんのこと、その研究成果が現在の社会的課題に対し、どのような解決をもたらす得るのかという視点も重視します。研究課題については本領域の戦略目標の記述の中にも含まれていますが、それらにしばられず、様々な分野・現象に対し、応募者の自由な発想による以下のような観点での新しい提案を期待します：

- 極めて複雑、大規模、多様であるために通常の数理的取り扱い(解析や計算など)が困難であるものに対して、新しい数理的アイデア・手法を開拓すること
- 非常に重大な影響をもたらす現象であるが、局所的、一過性、再現困難、測定困難などの理由により、現象の発生や規模、影響が予測できないものに対して、数理的発想によりその予報・予知のための技術を進展させること
- 現象に対する従来の見方や方法に対して、斬新な数理的発想や方法により、その理解や記述を格段に進展させることで、新しい解析や制御の方法を与えること

課題解決に用いる数学理論や方法には制約は一切なく、代数、幾何、解析などの純粋数学や応用数学、統計数学、離散数学など数学のあらゆる分野を対象としますが、数学・数理科学分野の研究者からの研究提案だけでなく、他分野の研究者が数学・数理科学分野に参入し課題解決に取り組む提案も歓迎します。また、その解決に向けて自然科学、情報科学、工学、生命科学の理論や実験の研究者とも双方向に連携して研究を進めることを期待します。

研究推進においては、社会での様々な問題に対して提案者自らが対象となる分野の研究現場に入り込んで課題を認識し、その解決に向けたアプローチを意識して基礎研究を推進することを重視します。よって、特に社会とのつながりを意識し、その重要性を認識した上でそれを課題として取り上げ、解決の糸口を数学的に図る提案を検討して本領域に応募されることを期待します。数学分野の研究活動のみにとどまらず企業や諸分野の研究者との連携等の活動を積極的に行なう意思のある研究者の応募を歓迎します。

領域の運営にあたっては、数学内の様々な分野の研究者間の連携や、対象とする課題に関わる様々な分野の研究者との連携などが進められるよう、領域会議やワークショップなどを積極的に開催するとともに、関連する CREST、さきがけの研究領域とも連携していきます。さらには、数学

第 4 章 募集対象となる研究領域

関連のアウトリーチ活動や啓蒙活動等についても、本研究領域の研究者の協力を得つつ取り組んでいきます。

本領域のさきがけ研究の活動を通じて、研究領域において研究者が相互に影響し合い、異分野横断・融合的な視点で問題解決に取り組む中で、科学技術のイノベーションの源泉となる研究成果を創出し、さらには新しい数理科学の分野の形成や牽引の担い手となるような、世界に通用する若手研究リーダーが輩出されることを目指します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。(CREST・さきがけ合同で開催します。)

	日時	場所
東京	4月6日(月) 13:00~15:00	科学技術振興機構 東京本部 B1 大会議室 (東京都千代田区四番町 5-3 サイエンスプラザ)
京都	4月4日(土) 14:00~16:00	メルパルク京都 5階会議場「八坂」 (京都府京都市下京区東洞院通七条下ル東塩小路 町 676-13)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発」(133 ページ)、「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化」(155 ページ)の下の研究領域

4.2.2 社会と調和した情報基盤技術の構築

研究総括：安浦 寛人(九州大学 副学長／大学院システム情報科学府 教授)

研究領域の概要

情報技術は、社会の神経系としてあらゆる社会活動の基盤であり、現実の社会において、価値創造や問題解決をするための最も重要な手段となっています。新しい人工物システムは、各社会がこれまでに構築してきた文化や規範と調和ある発展が可能であるとき、その社会に受容され、そのシステムによって社会に変革(イノベーション)が生まれます。

本研究領域では、より良い社会の実現を目的とする情報基盤の要素技術の研究と、それらの技術を対象とする社会と調和させるために必要な制度や運用体制、ビジネスモデルまでも含めた総合的な議論と実践を行う場を提供します。

例えば、全世界的な気候変動への対応を目的とするような大規模な情報システムから、特定の地域(国内外)の社会問題を解決するための情報技術まで、社会的に解決すべき新しい課題を研究者自らが設定し、知的情報処理、計算機科学、センサー技術、ネットワーク技術、シミュレーション技術、ロボティクス、知的インタフェースなどあらゆる情報技術分野の要素技術の基礎研究による課題解決の手段の提供とそれを社会に受容させるまでのシナリオの構築を、具体的な現場の実問題と取り組みながら進めていく形でのフィールド型研究を実施します。

研究の推進方法としては、情報技術分野の研究者が自然科学、工学、生命科学、社会科学の研究者と連携すること、または諸分野の研究者が情報技術分野に参入することを重視します。それにより、様々な分野の研究者が相互に影響し合い、異分野横断・融合的な視点で問題解決に取り組むことで、社会と調和した革新的な情報基盤技術を創出することを目指します。さらに、研究のみならず政策立案者や産業界のメンバーとの交流の場を設定する等を通じ、情報技術による社会変革の牽引役となる将来の世界レベルの若手研究リーダーの輩出を目指します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

(1) 背景

近年、コンピュータや半導体の急速な進歩によって情報技術分野は飛躍的な発展を遂げており、行政、金融、教育、通信、交通など社会基盤のシステム構築や、様々なサービスの高度化と効率化に大きく貢献しています。これらの情報技術は歴史や文化、地域が異なる社会と調和しながら発展することで人々に受け入れられ、私たちの生活の基盤(社会情報基盤)として必要不可欠なものとなっています。

しかしながら、科学技術が進展してきた現在においても、高齢化への対応(労働力人口の減少、社会保障)、国際化／グローバル化への対応、地球環境問題(CO₂、森林減少、生物多様性の維持)、エネルギー供給、食料や水の供給、産業構造の変化への対応など様々な解決すべき社会的課題が山積しています。

(2) 提案募集する研究

このような状況を踏まえ、本研究領域では社会と調和した情報基盤技術の構築を目指し、情報技術により社会的課題の解決に挑む研究提案を募集します。現在の情報技術分野における科学的・技術的な貢献はもちろんのこと、その研究成果が現在の社会問題に対し、どのように役立つのかという視点を含めた提案を求めます。さきがけの提案書の「研究課題要旨」には、上記の2つの観点を説明し、「研究構想」の「5. 研究の将来展望」ではどのような社会問題の解決に提案する研究が貢献するかを、できるだけ具体的に記述してください。また、領域の概要でも述べたとおり、研究分野は知的情報処理、計算機科学、センサー技術、ネットワーク技術、シミュレーション技術、ロボティクス、知的インターフェイスなどあらゆる情報技術分野を対象としますが、情報技術分野の研究者からの研究提案だけでなく、自然科学、工学、生命科学、社会科学などの諸分野の研究者が情報技術分野に参入し、学際的な視点で課題解決に取り組むことも歓迎します。

以下に解決すべき課題例を挙げますが、これに限定されるものではありません。

(例1) 国際化・グローバル化への対応

(例2) 社会の高齢化への対応

(3) 採択後に研究領域でおこなう取組み

研究の推進にあたっては、研究者が自ら現場に入り込んで実社会の問題を認識し、基礎研究による課題解決の手段の提供とそれを社会に受容させるまでのシナリオの構築を含めた研究に取り組んでいただきます。このため本研究領域では、課題解決の視点に留まらず、さらにその1歩先を見据えて、「情報技術をベースに、将来どのような社会を構築すべきか」ということを議論する場を設けます。また、研究者の考える社会像と研究アプローチを経済界のリーダーや政策立案者

第4章 募集対象となる研究領域

へ向けてプレゼンする機会を設定します。さらには、企業の若手研究者等との議論の場を用意し、さきがけ研究の成果を将来に社会実装するための人的ネットワークの構築を促していきます。以上のような取り組みにより、さきがけ研究における自身のシナリオをより深掘りできるよう、研究領域として支援していきます。

以下に社会的課題および解決のためのシナリオの例を挙げますが、これに限定されるものではありません。例1では、「地域固有の文化の良さを維持しつつ、国際的な多様性を受容する社会の構築」を将来あるべき社会像と想定しています。その社会像を実現するためのサービスは「言語や生活習慣を維持しつつ、異なる文化的背景を持つ人々とスムーズなコミュニケーションを実現するサービス」および「生活習慣の違いに違和感を持たない教育」であり、さらにそのサービスを提供するためには「自動言語翻訳」や「文化の違いを見える化する技術」および「異文化を受容する意識を醸成する教育プログラムとそのための教材」等の技術や製品を開発する必要があるという例です。

(例1) 国際化・グローバル化への対応

1. 目指すべき社会像
 - 地域固有の文化の良さを維持しつつ、国際的な多様性を受容する社会の構築
2. 必要なサービス
 - 言語や生活習慣を維持しつつ、異なる文化的背景を持つ人々とスムーズなコミュニケーションを実現するサービス
 - 生活習慣の違いに違和感を持たない教育(経験)
3. 必要な技術や製品
 - 自動言語翻訳
 - 文化の違いを見える化する技術
 - 異文化を受容する意識を醸成する教育プログラムとそのための教材
4. 自身の研究の貢献

例2では、「社会の高齢化への対応」という観点で「高齢者がQOLを維持しつつ、できるだけ社会への負担を軽減しながら長寿を全うできる社会」という目指すべき社会像を設定した場合、「予防医学による現役年齢の延長」「高齢者の社会貢献の場の実現」等のサービスが必要と考えます。そのためには、「ビッグデータ解析を用いた疫学的な研究とその成果の社会への迅速なフィードバック」、「経験を活かした各分野のアドバイザー制度（ICTの活用によるクラウドソーシングサービスなど）」の技術が求められるという例です。

第 4 章 募集対象となる研究領域

(例 2) 社会の高齢化への対応

1. 目指すべき社会像
 - 高齢者が QOL を維持しつつ、できるだけ社会への負担を軽減しながら長寿を全うできる社会
2. 必要なサービス
 - 予防医学による現役年齢の延長
 - 高齢者の社会貢献の場の実現
3. 必要な技術や製品
 - ビッグデータ解析を用いた疫学的な研究とその成果の社会への迅速なフィードバック
 - 経験を活かした各分野のアドバイザー制度 (ICT の活用によるクラウドソーシングサービスなど)
4. 自分の研究の貢献

なお、本研究領域では、研究終了時点で研究成果の実用化や社会へのサービスの実装を目指しているわけではありません。さきがけ研究の中で社会シナリオを自ら考え、構築する力を養い、その社会の実現を見据えながら基礎研究を推進する姿勢を身につけていくことを狙いとしています。研究を推進する中で、問題が存在する現場へ自ら赴くフィールド型の研究経験や、さきがけの研究者領域内および政策立案者や企業等の社会のステークホルダとの対話・議論等を通じて、個々の研究者が将来の情報技術分野を担うリーダーとして成長することを強く期待しています。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。

◆日時：4月2日(木) 14:00～16:00

◆場所：JST 東京本部別館 1階ホール (東京都千代田区五番町7)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「生体制御の機能解明に資する統合 1 細胞解析基盤技術の創出」(136 ページ)の下の研究領域

4.2.3 統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤

研究総括：浜地 格(京都大学 大学院工学研究科 教授)

研究領域の概要

本研究領域は、1 細胞解析技術の新たな核となる革新的シーズの創出を目指して、唯一無二の技術開発に挑戦する若手個人研究者を結集します。

具体的なテーマは、1 細胞の表現型・機能・個性を理解するために必須となるゲノムやプロテオームなどの生体物質・分子情報、およびそれらの物質間あるいは細胞間の複雑な相互作用ネットワークに関する情報を、定量的・網羅的に極限の精度と分解能で解析するための基盤技術の構築です。これを実現するには、生命科学におけるニーズの確固たる理解に基づき、従来型のバイオテクノロジーのみならず、ナノテクノロジー、化学、工学、材料科学、光科学、情報学、ケミカルバイオロジー等の関連分野間の融合研究を、これまで以上に推進する必要があります。本研究領域は、諸分野の研究者が集うバーチャル・ネットワーク型研究所としての強みを活かし、オリジナルで世界初の技術の確立へ挑戦する個人研究者の苗床となります。

本研究領域ではオープンイノベーションを志向し、技術開発の早期から生命科学・工学への応用展開、潜在的な市場の開拓を強く意識します。ただし、これは短期的成果を求めるという意味ではありません。個々のアイデアを真に求められる技術へと鍛え上げ、熟成させる過程において、本研究領域のさきがけ研究者には、研究領域内や対応する CREST 研究はもとより、産学問わず関連研究者との間で積極的に協働関係を構築する姿勢を必須とします。これら研究課題の総体として、本研究領域は 1 細胞解析分野における科学技術イノベーションの源泉となり、世界をリードする革新的技術基盤の構築に貢献します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

細胞は、言うまでもなく生体を構成する最小の機能単位ですが、形態学的に同一に見える細胞でも、実は均一なものではなく、ゲノムや発現タンパク質、糖鎖・脂質や種々の代謝物の量、種類、修飾様式なども含めて、分子レベルで記述しようとする、個々の細胞間で大きく異なると考えられています。1 細胞レベルで、このような多種多様な生体分子群が担う分子情報を、網羅的かつ定量的に解析することは、細胞集団の平均値としてしか分子レベルでの細胞特性を記述でき

第 4 章 募集対象となる研究領域

ない現状を大きく打ち破る契機となり、生命科学の諸課題解決に対して新しいアプローチの基盤を提供できるだけでなく、バイオテクノロジーや医療応用をより合理的に進める新しいプラットフォームを強化・整備することにつながると期待されます。

このような背景に基づいて、本研究領域で募集する具体的なテーマ例を以下に示します。

ただしこれらは参考例であり、これにこだわる必要はまったくありません。

A. 1 細胞レベルの表現型・機能・個性を理解するために必須となる生体物質・分子情報を定量的・網羅的に極限の精度と分解能で解析するための基盤技術の構築

a. ゲノムやエピゲノム、トランスクリプトームなど

最近の次世代シーケンサーの革新的進歩という状況を受けて、ゲノム・エピゲノムを対象とする研究提案では、それが真に 1 細胞レベルへ適用できることを厳格に求めます。

b. プロテオーム、グライコーム、メタボロームなど

これらの解析等においては、1 細胞に限定せず少数細胞集団での網羅的解析や機能・イメージング、その基盤材料・ツールなど、1 細胞解析を目指した極限の時間的・空間的精度や分解能を実現するための独創的で革新的なアイデアの提案を歓迎します。

B. 1 細胞レベルの表現型・機能・個性を理解するために、生体物質間あるいは細胞間の複雑な相互作用ネットワークに関する情報を極限の精度と分解能で解析するための基盤技術の構築

C. 1 細胞の網羅的解析から得られてくる膨大な分子情報を統合解析するための情報数理学に根ざした提案

いずれにおいても解析対象とする細胞は、原核細胞、真核細胞を問わず、また分離した 1 細胞だけでなく生体組織内の 1 細胞解析など、難易度の高いものも含まれます。昨年度は、幅広い分野から多彩な提案がありましたが、特にプローブや新規な顕微鏡開発などイメージング技術に関する研究が、多く採択されました。本年度は、化学、デバイス、ケミカルバイオロジー領域からはイメージング以外でも、生物学的な question をより強く意識して 1 細胞解析に切り込む提案を期待します。またライフサイエンスやバイオテクノロジー領域からは、提案する研究が 1 細胞解析技術とどのように関連・連動して新しいサイエンスを切り拓くのかといった視点も含めた個別の専門分野を乗り越える提案を歓迎します。短期的な視野からの発想だけでなく、長期スパンの目標・展望をも見据えた、あらゆる分野からの、骨太で挑戦的で独創性に富んだテーマ設定を待ち望んでいます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

本研究領域は、1 細胞解析とその理解のための技術基盤の整備拡張を目標とした、幅広い分野の若手研究者が集うバーチャル・ネットワーク型研究所として、オリジナルで世界初の技術の確立へ挑戦する個人研究者の苗床となることを強く意識していることを理解してください。個人研究ではあるものの、オープンイノベーションを志向し、技術開発の比較的初期の段階から生命科学における実際の問題・課題解決への適用や、バイオテクノロジーへの応用展開、さらには潜在的な市場の開拓・社会貢献を強く意識していただくことを期待しています。ただし、これは短期的に役に立つ成果を、安直に求めるという意味では、決してありません。個々のアイデアが、オリジナリティも含めて世界最高のレベルであり、かつ真に求められる技術へと鍛え上げていく価値あるものであることを常に厳しく自問自答していただきたいという意図です。個人のアイデアや技術を熟成させる過程において、本研究領域のさきがけ研究者には、同一研究領域内だけでなく、対応する CREST 研究、さらには産学問わず関連分野の研究者との間で、積極的に協働関係を構築する姿勢を必須とします。特に対応する CREST 研究領域のシニア研究者とは、領域会議などを通じて交流をはかり、さまざまな刺激を享受していただきたいと考えています。これらの研究課題の総体として、本研究領域は 1 細胞解析分野における科学技術イノベーションの源泉となり、世界をリードする革新的技術基盤の構築に貢献していくことを目指します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催いたします。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。(CREST・さきがけ合同で開催します。)

◆日時：3月31日(火) 14:00～15:30

◆場所：科学技術振興機構(JST)東京別館 1F ホール(東京都千代田区五番町7)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> をご覧ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出」(141 ページ)の下の研究領域

4.2.4 再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出

研究総括：江口 浩一(京都大学 大学院工学研究科 教授)

92 ページをご参照ください。

- 戦略目標「情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成」(144 ページ)の下の研究領域

4.2.5 素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成

研究総括：桜井 貴康(東京大学 生産技術研究所 教授)

副研究総括：横山 直樹(株式会社富士通研究所 フェロー)

95 ページをご参照ください。

第 4 章 募集対象となる研究領域

○ 戦略目標「疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出」(148 ページ) の下の研究領域

4.2.6 疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出

研究総括：小田 吉哉(エーザイ・プロダクトクリエーション・システムズ バイオマーカー& パーソナライズド・メディシン機能ユニット プレジデント)

研究領域の概要

本研究領域は創薬・診断・予防といった医療応用を見据え、生体内化合物の動態解析を出発点とした、疾患を反映する代謝産物等の探索およびその情報に基づく標的分子の分析を加速する技術の創出を目的とします。

具体的には、新規疾患関連因子の発見につながる超高感度検出技術、見出された因子の同定技術・定量計測技術、そしてこれらのスループットを飛躍的に高める技術や多種因子同時分析技術、各種情報技術等を開発します。また、既知の生理活性化合物が作用する代謝産物やタンパク質、代謝経路の特定を通じて、医療応用につなげるための標的分子を解析する一連の技術群の開発・高度化もあわせて行います。これらの成果により技術的アプローチを多様化し、医療応用を目指す上で標的となりうる生体内分子を核としたヒト疾患制御の概念実証に貢献します。

本研究領域ではナノテクノロジー、合成化学、工学等の分野とライフサイエンスの融合研究を積極的に支援し、イノベーションの源泉を涵養します。また、対応する CREST「疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出」研究領域(以下「CREST 対応領域」と表記。平成 27 年 4 月 1 日付けで日本医療研究開発機構(A-MED)に移管予定)とは緊密に連携して運営します。そのため、独立した研究者として各研究課題を担うさきがけ研究者には、CREST 研究領域と有機的なつながりを持ったバーチャル・ネットワーク型研究所の一員としての活躍にも強く期待します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

本研究領域は、創薬や診断の標的分子の分析、およびそれに向けて鍵となる疾患関連因子の検出・同定・定量に関する基盤技術の開発を目的としたものです。特にここでは、疾患に関連する代謝産物に焦点を当て、それらの分析法の開発や関連因子(タンパク質やマイクロ RNA 等)の解析技術に関する研究開発を実施します。本研究領域は国策研究という性格上、成果の共有や社会還元を強く意識しますが、さきがけ研究という特性等から研究開発は独創的である必要があります。

第 4 章 募集対象となる研究領域

つまり、提案のオリジナリティが高く、成果(技術)の社会実装が見込める野心的な課題を広く公募します。なお、本研究領域は CREST 対応領域との連携領域のため、当該研究領域の技術課題との融合やそれによる同疾患制御課題への展開により成果の最大化を目指します。

以下に、本年度対象とする主な技術、対象となる代謝経路と関連疾患、採択後の運営方針のそれぞれについて現在の考えをお示しします。

1. 対象技術課題

本研究領域では疾患実態を反映するオミクス解析の結果に基づいた創薬や診断、予防につながる標的分子の分析に関する技術の開発を目的とします。オミクス研究は、ゲノミクス、トランスクリプトミクス、プロテオミクスそしてメタボロミクスに代表されるようなオーム研究として定義されますが、近年、ゲノム情報の下流に位置し、表現型により近いメタボロミクスと疾患との相関に関する研究成果が学術誌などで報告され注目されています。特にがん分野では、解糖系などの主要な代謝系の異常が細胞の増殖と関係していることが明らかとなり、創薬や診断の標的と考えられる多数の因子が同定されています。

このような状況を踏まえ、本研究領域では、代謝産物および関連因子(タンパク質やマイクロ RNA 等)の精度の高い定量解析技術と、代謝経路に影響を及ぼす生理活性化合物を活用した医療応用につながる標的分子の同定や高感度検出技術に関する研究開発を広く募集します。提案にあたっては、その成果が社会実装への発展を見込むことを明記してください。具体的な展開としては、CREST 対応領域における研究開発推進への貢献のほか、機器・ソフトウェアであれば実用化に向けたプロトタイプ開発等、医療応用につながる基盤技術であればヒト試料を用いたエビデンスの取得等を期待します。

以下、それぞれ技術と提案を期待する課題について説明します。

A) 疾患オミクスの新規分析法

ここでは主に、メタボロミクスやプロテオミクス、マイクロ RNA の分析に関する技術開発を行います。具体的には、新規疾患関連因子の発見につながる超高感度検出技術、見出された因子の同定技術・定量計測技術、そしてこれらのスループットを飛躍的に高める技術や多種因子同時分析技術等を対象とします。加えて、疾患関連因子のプロファイリングを加速する各種オミクス統合解析ソフトウェア等、各種情報技術の開発も対象とします。

B) 生理活性化合物を活用した標的分子の解析技術

本課題では、生理活性化合物(生体内化合物、天然物、合成化合物、既存薬等)を活用した創薬や疾患関連標的分子の同定に関する技術開発を行います。具体的には、当該化合物を活用した生体内結合因子の特定(アフィニティー精製材料の高度化、解析精度の向上など)、結合因子関連分子の同定(結合因子に関連するタンパク質、遺伝子等の関連オミクスの解析技術)、標的因子の評

第 4 章 募集対象となる研究領域

価およびバリデーション技術、さらには疾患に関連することが見出された生体内化合物を用いて創薬や診断に応用する実用化技術開発などが公募対象となります。

なお A、B のいずれについても、微量サンプルでの測定可能性、データの再現性、可搬性、汎用性、利便性といった技術の実用性も重視しますので、成果の早期の実装を見据えた質の高い提案を期待します。

2. 対象とする代謝経路と関連疾患

上記の通り、本研究領域はオミクス解析や標的同一化や診断、予防に関する独創的な技術開発を目的としますが、成果は CREST 対応領域へ展開し、最終的には実際のヒト疾患制御研究での活用を指向します。このため、当該研究領域が重視する疾患分野を強く意識し、特に創薬や診断、予防に直接応用可能な関連技術については、これらの疾患モデルや臨床材料を活用した技術を優先的に採択します。以下参考として、CREST 対応領域が焦点を当てる代謝経路と関連疾患を記します。

具体的な研究開発対象と考えているのは、近年疾患との関連の報告が多くなされているヒトの中心的な代謝経路です。すなわち糖、脂質、アミノ酸-ペプチド、核酸、二次代謝産物等の代謝経路に焦点を当て質量分析装置などを活用して疾患との相関を解析します。従って 1. に示した技術開発についても、これらの代謝産物の分析や解析技術が中心的な課題となります。

また、疾患分野は、がん、糖尿病、免疫・炎症性疾患、感染症、精神・神経疾患などにフォーカスを当てます。これらはいずれも代謝酵素や代謝産物との相関の報告があるものです。これらのがんは、肺がん、膵がん、肝がんなどのアンメットニーズが高いものや大腸がん、胃がんなどの日本人の罹患率が高い疾患に関する課題を対象とします。本研究領域では、独自で新しい診断技術や疾患制御技術の確立を目指します。

また、糖尿病についてはその合併症を中心に据えます。糖尿病の合併症は罹患者の QOL や生命予後の著しい低下を招きますが、根本的な治療法はありません。本研究領域では、生体内の関連因子の側面から、合併症の早期診断と制御を実現する技術開発に挑戦します。

免疫・炎症性疾患は、厚生労働省が指定する難病を中心にその制御技術の開発を目指します。免疫疾患は抗体医薬の登場で、治療成績は向上しましたが、コストや効果の面に課題があり全ての患者さんが必ずしも満足した治療を受けているわけではありません。今後も低分子化合物を含めた画期的な新薬の開発が期待されている疾患分野です。感染症に関しても二次代謝物の解析等による早期診断や病態解析を期待します。

精神・神経疾患はわが国が抱える課題の一つです。高齢社会を迎えたわが国では、認知症などの神経疾患患者が増大しています。またうつ病などは全年齢層で発症者数も増加しています。本研究領域ではこれらに対する早期診断や新たな治療法の開発に向けた基盤技術の構築を目指します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

3. 運営方針

本研究領域においては、領域内の研究者間の情報交換や議論の場を多く設定して、分野融合の意識を共有して、異なる分野の研究者間での連携研究も強力に推進します。さらに、同じ戦略目標のもとに設定された CREST 対応領域や、他の創薬や診断、予防につながる関連プロジェクトなど、関連するプログラムや事業との連携・協働・融合・最適化を重視して、新しいアイデアや共同研究が生まれるような場を多く設けます。

※ 本研究領域の募集説明会は開催いたしません。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製」(152 ページ)の下の研究領域

4.2.7 超空間制御と革新的機能創成

研究総括：黒田 一幸(早稲田大学 理工学術院 教授)

研究領域の概要

本研究領域では、環境・エネルギーや医療・健康をはじめとする社会的ニーズに応えるべく、「時代を創る」新物質・材料の創製に向けて、物質中の空間空隙を高度に設計・制御する「超空間制御技術」を確立し、従来の空間利用の常識を超える革新的機能の創出を目指します。

具体的には、エネルギー変換材料、化学物質の貯蔵・輸送・分離・変換を可能にする材料、分子認識材料、医用材料、構造材料、電子材料等への利用に向けて、高度に設計・制御した空間空隙を革新機能創成の場として捉えた先駆的・独創的な研究を推進します。

加えて、将来的な素材化、プロセス化の技術の流れを意識し、空間空隙の合成化学の側面と、最先端計測および計算による機能解明等、広い観点を背景とした挑戦的なアプローチを有する研究を目指します。

世界を牽引し、物質・材料開発研究のフロンティア開拓を期待できる挑戦的・意欲的な研究に取り組みます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

今年募集の最終年度にあたります。選考にあたっての方針は当初から変わることなく後半部に記した通りですが、これまで2年間の選考経験をふまえ、昨年度採択結果についての総括総評から参考になると思われる部分を抜粋します。当初方針と重なる部分がありますが、応募される方には参考にして頂けるようなところがあるように思います。

採択の基準を端的に言えば、1. 独創的、挑戦的、革新的か？、2. 空間・空隙の本質的役割が明確か？、3. 研究計画が実行可能であることの裏づけについてしっかりと示されているか？、4. さきがけ採用で飛躍が期待できるか？、となります。

以下の点も述べておきたいと思います。ゼオライト関連科学技術に関わる提案や低次元空間を有する物質群などを対象とした提案など、本来この領域に一定数必要とされているにもかかわらず、十分な採択に至っていません。新しいサイエンスと革新的機能に関わる意欲的提案が、これらの領域からも多く寄せられることを期待しています。また、本領域をバーチャル研究所として

第 4 章 募集対象となる研究領域

フルに機能させるためには、さらに多くの異なるバックグラウンドと研究方向をもつメンバー構成が重要と考えています。数物系、生命系、金属系なども申請数が少なく、十分な採択に至っていません。また従来の空間の常識を「超」える空間の概念創出にも期待しています。3年目は是非バランスよく採択したいと考えています。

以下は本領域開始当初からの方針です。参考にしてください。

環境、エネルギー、医療・健康をはじめとする社会や人間生活の様々なニーズにおいて、新材料創製が与える影響は非常に大きく、材料創製が次の時代を創造し牽引すると考えます。例えば、ゼオライトは学術的にも大きく発展するとともに産業応用され、メソ多孔体は応用研究のみならず、吸着科学などの学術の進展にも大きく貢献しました。多孔性金属錯体(Porous coordination polymer (PCP)/ metal organic framework (MOF))は、錯体科学の範疇を超えて物質科学の大きな一分野を形成し、産業応用のポテンシャルも含め、非常にホットな研究開発競争の真只中にあるといっても過言ではありません。我が国は、これらの多孔質物質開発において先頭を走ってきた実績があります。今後はこれを強化し、さらに追従を許さないレベルに高めていくことが課題のひとつと言えます。

様々な組成、構造の空間空隙を有する物質は数多く存在しますが、敢えて新物質群の創製を本研究領域の中心的な旗印に掲げたいと思います。新物質・新材料には、「時代を創る」力があります。高温超伝導体やカーボンナノチューブ、メソ多孔体が1980年代後半に相次いで世の中に出現したように、本研究領域の中から「時代を創る」新規物質群の創製を是非成し遂げたいと考えています。

そのためには、これまでの物質群の延長線上ではなく、斬新なアイデア・概念で新たな物質群をデザインすることが求められます。無機合成化学や有機合成化学といった「化学的」視点はもちろんのこと、最終的に求められる機能という視点、さらには物質の根源からアプローチする立場からの「物理学的」視点のほか、「工学的」「生物学的」「医学・薬学的」「農学的」など多角的な視点を持ち合わせることによって初めて飛躍的な発展が可能となります。本研究領域では、さまざまな分野の「連携・融合」を積極的に図っていきます。

また新たな物質群のデザインには、構造解析やシミュレーション等の進化と深化が必要です。最先端の評価・観測技術は、従来より格段かつ精密に空間空隙を評価でき、かつ動的な挙動を理解することができます。これらを徹底的に使いこなす力が、本研究領域には必須であると考えています。また計算科学との協働、すなわち、新物質の機能や物性の予測、メカニズム解析の進展にも期待したいところです。

本研究領域では、従来の空間利用の常識を超える材料群が対象となります。細孔径や表面の構造に起因する機能に留まることなく、新たな機能創成の場としての「空間空隙」を共通キーワードに、空間空隙の高度な設計・制御、すなわち、「超空間制御」によって、従来にないアイデアの

第4章 募集対象となる研究領域

実現に挑戦する研究提案を歓迎します。そして、貯蔵・輸送、自在な分離・変換技術、高性能かつ経済的な分離膜、ドラッグデリバリーシステム、分子イメージング、超軽量・高強度構造材料、太陽電池・二次電池、熱電材料等のエネルギー変換材料、半導体・超伝導等の電子材料、センサー・生体適合材料等の分子認識材料など、環境・エネルギーや医療・健康をはじめとする社会の様々なニーズと深く関わる材料の創製を真に追究します。

空間空隙を従来の多孔質材料としてのみ捉えるのではなく、革新機能創成の場として使うためには、独創性の高い提案を歓迎しますが、提案が絵空事ではなく、どのような着想、洞察、理論的考察をもとにしているかについて、そして研究計画が実行可能であることの裏づけについてしっかりと示していただくことを求めます。

分野は化学、工学、薬学、物理学、生物学、バイオメディカルなど幅広い学術領域からの野心的提案を歓迎いたします。留意していただきたい点として、斬新な発想に基づく提案であることは勿論ですが、

1. 空間空隙が本質的役割を果たすと期待できる提案であるか
2. 定義された空間空隙の設計の意図が明確であるか
3. 「機能発現が見込まれる」のみならず既存物質・競合物質の機能の水準に比して「どのような」そして「どの程度の」アドバンテージを見込むのかについて検討されているか

など、研究テーマによって程度の差こそあれ、上記の観点でしっかり検討し、提案をまとめていただくことを期待しています。

空間空隙に関連するパラメータは数多くあります。それらをよく吟味して空間空隙から生まれる機能の本質がどこにあるのかを深く考え、独自の視点に立脚した創造的な提案を求めます。次の時代を切り開き、世界を牽引する強い意志を感じさせる提案、大きなアウトカムが望める提案を期待しています。これまで多孔質物質の研究を展開してきた研究者には従来の延長線上の研究ではなく独自のアプローチや新規概念に基づく提案を期待します。当該分野の新たな流れを作り出す独創的かつ挑戦的な研究提案を積極的に応募していただきたいと思います。

提案者自身が「このテーマこそ今やるべきであり、自分がそれをやりたい」と強く望み、実行可能であることを十分に期待させる 予備的検討がなされていることを期待します。10年後、20年後の社会的課題の解決に資する応用を見据えつつ、サイエンスのフロンティアを開拓する意欲的な研究提案を歓迎します。また研究の進捗に応じて、CREST やさきがけの関連領域との連携も視野に入れて運営していきたいと考えています。

※ 本研究領域の募集説明会は開催いたしません。過年度の募集説明会の資料および動画を研究提案募集ウェブサイトに掲載しておりますので、そちらもご覧ください。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

第 4 章 募集対象となる研究領域

- 戦略目標「分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化」(155 ページ) の下の研究領域

4.2.8 ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化

研究総括：喜連川 優(国立情報学研究所 所長／東京大学生産技術研究所 教授)

副研究総括：柴山 悦哉(東京大学情報基盤センター 教授)

107 ページをご参照ください。

第 5 章 戦略目標

5.1 社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築

1. 戦略目標名

社会における支配原理・法則が明確でない諸現象を数学的に記述・解明するモデルの構築

2. 達成目標

社会における諸現象のうち、現時点で支配原理・法則が明確でなく、数理モデル化ができれば社会に対して大きなインパクトが見込まれる現象について、数学・数理学の研究者と応用分野の研究者などによる異分野協働などを通じて、数学がもつ抽象性・普遍性を活用し、諸現象に潜む複雑な構造の「本質」部分を数学的に見いだすことにより、以下の実現を目指す。

○現象を数学的に記述するモデルの導出

○導出された数理モデルの実証・検証及び評価のための数学的理論等の構築

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標を実施し、2. 「達成目標」に記載した研究成果が得られることで、現時点で支配原理・法則が明確ではない現象について、数理モデルを導出することができる。

また、数理モデルを実証、検証及び評価するための新たな数学的理論が構築される。さらに、検証された数理モデルは、その普遍性によって、対象や時代の変化を受けることなく、様々な状況下において利用可能となることが期待される。

対象となる現象と応用分野は、例えば以下が想定される。

- ・社会現象(経済変動、感染症の伝搬、交通流、電力・通信ネットワークの変動、災害時の住民行動、各種社会インフラの老朽化 等)
- ・自然現象(気候変動、集中豪雨・地滑り・竜巻・津波等の突発的な自然現象 等)
- ・生命現象(遺伝子間の相互作用メカニズム、脳内の知覚認識・情報処理メカニズム 等)

上記のような現象について数理モデルを導出することで、例えば以下のことが将来に期待される。

○諸現象に潜む複雑な構造の「本質」部分の抽出、数学的に裏付けられた処理の効率化

複雑な構造の現象をモデル化する際の様々な困難(モデルの複雑化等)を回避するため、その「本質」部分を数学的に見だし、数理的な根拠をもって簡略化した記述を行うことで、情報量が多く計算機の処理負荷が高い作業を著しく効率化することができる。例えば、比較的単純で安定な構造によって新たな機能発現を期待する新材料の創成が、その構造の「本質」部分を数学的に見だし精密に制御することにより可能となることや、画像解析処理時間の大幅な短縮、データ分析に要する時間の大幅な短縮などが期待される。

○リスクが顕在化する前の「兆し」の解明、スマートな未然の対応や効果的制御

現象をネットワーク構造の変化と捉えて数理モデル化することで、例えば、ネットワーク構造を有する、電力供給システム、経済システム、製造のプロセス、各種情報サービス等に対して、不安定になる「兆し」等の検出が可能となり、事前の対策や効果的な制御につながることを期待される。

また、限られたデータだけによる経験的モデルでは想定できなかった、まだ発生していない現象の「兆し」の検出が可能になることが期待される。

4. 具体的内容

(背景)

近年、社会の情報化・複雑化や計測機器の発達、計算機性能の飛躍的向上等に伴い、生命現象や自然現象、社会現象などに関する情報を得ることが可能となり、これらの現象の複雑さがよく分かるよ

第 5 章 戦略目標

うになってきた。しかし、これらの現象については、支配原理・法則が不明確でモデルを作れないため、なぜそのような現象が起こるのかは十分に分からないまま、うまく対処した経験知の積み重ねによって現象を理解しているものも多い。また、経済やエネルギー、防災などにおいては既に何らかのモデルが用いられていても、個別分野固有の理論的枠組みに基づくモデルだけでは捉えきれないものが増えており、現象の「本質」を理解する上で不可欠な数学・数理科学研究者との連携は必ずしも十分とは言えない。さらに、近年の数学の発展により、これまで応用されたことのない現代数学の理論がこのような現象の「本質」を理解する手掛かりを与え、画期的な成果をもたらす可能性が残されている。

このような状況の中、我が国では平成 19 年度に戦略目標「社会的ニーズの高い課題の解決へ向けた数学／数理科学研究によるブレークスルーの探索」を設定し、数学・数理科学研究者と諸科学分野の研究者の連携を促進している。この取組からは、純粋数学の手法を現象解明に適用したことで課題解決に発展したこと、特に、様々な現象を記述する数理モデルの構築が連携による注目すべき成果として報告されている。

これらの状況を踏まえ、本戦略目標では、従来の科学技術の延長では解決が困難な社会的課題に取り組み、ブレークスルーを起こすために、純粋数学の研究者が現実社会の課題の中から数学的問題を取り上げ参加することを期待するとともに、数学・数理科学の力が発揮できる「現象の数理モデリング」に注力する。また、数理モデルの導出には、既存のモデルの枠組みを超えて、異なる数学分野の技法を融合することや全く新しい定式化を行う必要もあることから、数学内の様々な分野の研究者間の連携や、異なる数理モデリングにかかわる理論研究者間の連携も不可欠である。

(研究内容)

1) 現象を数学的に記述するモデルの導出

社会現象や工学分野などにおける既存のモデル化技術と、現象の「本質」を理解する上で不可欠な数学・数理科学的知見や理論とを融合することで、諸現象に潜む複雑な構造の「本質」部分を見だし、データが十分にある現象だけでなく、不足している現象についても、それを記述する数理モデルを導出する。

対象となる現象と応用分野としては、例えば社会現象においては、経済変動、感染症の伝搬、交通流、電力・通信ネットワークの変動、災害時の住民行動、各種社会インフラの老朽化等、自然現象においては、気候変動、集中豪雨・地滑り・竜巻・津波等の突発的な自然現象等、また、生命現象においては、遺伝子間の相互作用メカニズム、脳内の知覚認識・情報処理メカニズム等が想定される。

これらの現象を記述する数理モデルの枠組みの例としては、以下のようなものがある。

- 1：電力網、通信網、神経網、人の接触関係などの現実の複雑なネットワークにおける構造とダイナミクスを表現するネットワークモデル
- 2：時空間的に異なるスケールのサブシステムが階層を構成するようなシステムを統合的に扱うためのマルチスケールモデルやマイクロモデルとマクロモデルの中間に位置づけられるメゾスコピックモデル
- 3：連続変数と離散変数を含む電子回路や物理的作用と化学的作用を含む生物の組織形成などのように異質なシステムが相互作用するシステムを記述するための、ハイブリッドモデルやマルチフィジックスモデル

また、導出された数理モデルの普遍性を活用し、当初対象としていた現象とは異なる現象に応用することで、様々な分野に横断的に応用可能なモデリング技術へ発展することを目指す。

2) 数理モデルの実証・検証及び評価のための数学的理論等の構築

上記 1) で導出される数理モデルや既存の数理モデルについて、実際の課題や現象を記述していることを実証・検証するとともに、モデル評価のための数学的理論や技術の構築を目指す。

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)では、「III. 我が国が直面する重要課題への対応」の「(5) 科学技術の共通基盤の充実、強化」において、「数理科学」は「複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術」として位置付けられ、それに関する研究開発を推進することが明記されている。

第 5 章 戦略目標

また、数学イノベーション戦略(中間報告)(平成 24 年 8 月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会)においては、「複雑な現象やシステム等の構造の解明」、「リスク管理」、「将来の変動の予測」等につながる課題が、数学・数理科学の活用による解決が期待される課題として整理されている。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

戦略目標「社会的ニーズの高い課題の解決へ向けた数学／数理科学研究によるブレークスルーの探索」(平成 19 年度設定)に基づいて発足した独立行政法人科学技術振興機構(JST)「数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索」研究領域で、純粋数学をはじめとする幅広い分野の研究者の協働により、新たな数理モデルをはじめ、優れた成果が出始めている。本戦略目標では、同領域と連携しつつ、純粋数学をはじめとする幅広い分野の研究者を取り込みながら、数学と諸分野の協働により社会課題の解決を図る取組を加速していく。

また、平成 23 年度より文部科学省が大学等と共催している「数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ」(平成 23 年度、24 年度は合計 57 件、参加者合計 3,211 名)や、文部科学省委託事業「数学・数理科学と諸科学・産業との協働によるイノベーション創出のための研究促進プログラム」(平成 24 年度開始)においては、諸科学・産業における数学・数理科学的知見の活用による解決が期待できる課題を積極的に発掘して諸科学・産業との協働による研究テーマを具体化し、具体的な研究へとつなげるための活動を行っている。これらの活動を通じて議論が深められた課題や研究テーマが本戦略目標での研究に発展することが期待される。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

JST 研究開発戦略センター(CRDS)の報告書※1によると、我が国におけるモデリングや解析技術の研究は、各大学の数理工学科や複雑理工学科、内閣府最先端研究開発支援プログラムの最先端数理モデルプロジェクトなどにおいて進められており、基礎研究の水準は高いと考えられる。今後は、生物医学におけるゲノム情報などのハイスループットデータの蓄積、脳科学における多計測脳波データの取得、地理情報学におけるリアルタイムの交通・輸送情報データの計測など各分野において大量のデータ取得が可能となってきている中、これらのデータから実際のシステムの本質を抽出し数理モデリングを行う技術の確立が課題となっている。

また、同報告書では、米国の NSF、NIH、USDA、及び英国の BBSR が共同で、約 15 億円を投じて 2012 年から 5 年間のプロジェクト「感染症の生態学と進化」を発足しており、その目標の一部として、感染症抑制のための生態学的、進化的、社会生態学的原理の数理モデリングを掲げていること、米国 DOE は、応用数学分野のプロジェクト編成の枠組みにおける指針において、今後どのような数理モデリング研究やアルゴリズム研究にファンディングを配分していくのかを示していることが記載されている。

数理モデリングを中核に据えた本戦略目標を設定することで、各応用分野の研究者、数理科学研究者、数学研究者等を集めて数理モデリング研究に注力させ、国際競争力の更なる向上を図る必要がある。

※1 独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター、『研究開発の俯瞰報告書 システム科学技術分野(2013 年)』

8. 検討の経緯

平成 21 年度の文科省委託調査(委託先：九州大学ほか)において、大学の数学・数理科学研組織(175 組織)、他分野研究者(5,000 名)、企業(1,000 社)へのアンケート調査及び国内外有識者(65 名)へのヒアリング調査を踏まえた調査報告がされ、JST 戦略的創造研究推進事業で実施中の「数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索」研究領域の発展的継続が提言された。

数学イノベーション戦略(中間報告)においては、「複雑な現象やシステム等の構造の解明」、「リスク管理」、「将来の変動の予測」等につながる課題が、数学・数理科学の活用による解決が期待される課題であるとされた。

平成 25 年に出された CRDS の報告書において「先端的数理モデリング」が 5 つの研究開発領域の 1 つとして取り上げられた。その中において、数理モデリングは、現象や行動のモデル化プロセス自体を対象とする横断的学術領域であること、また、対象の適切なモデル化は、現象の制御、将来予測、科学的意思決定の前提であり、多くの学術的、社会的課題は、パラメータなどモデルの要素の条件付最適化を通じて達成されること、等が指摘されている。

第 5 章 戦略目標

本戦略目標はこれらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. 留意点

本戦略目標に基づく研究の実施に当たっては、数理モデリングに関わる本領域の研究者や関連する国内外の応用分野の研究者等が一定期間集まり、社会における数理モデル化を目指すべき現象や数理的アプローチなどについて集中的に議論し、世界の社会的な重要課題、研究動向を把握できるような場を設け、新たな展開へつなげていくことも重要である。

5.2 人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発

1. 戦略目標名

人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発

2. 達成目標

情報科学技術(知的情報処理技術関連)を中心に、認知科学、ロボティクス(知能・制御系)の学問分野と融合した新たな領域を構築し、人間と機械の創造的協働を実現する統合的な知的情報処理技術を開発するため、以下の目標の達成を目指す。

○場の状況と話の流れに応じた対話の実現に向けた知的情報処理技術の開発

○人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理システムの開発に向けた対話、作業等のメカニズムの解明と技術開発

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標下において、「2. 達成目標」に記載した研究成果を得られることにより、現在の知的情報処理技術では解明できていない、場の状況と話の流れに応じた対話の実現に向けた知的情報処理技術や、人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理システムの開発に向けた対話、作業等のメカニズム解明と技術開発を行い、それらの技術を統合して新たな知的情報処理技術を創出することを目指す。

本事業終了後に、これらの研究成果を実証的に展開・発展させることで、2025年頃には、

- ・高度な質問応答・助言システム(高齢者支援、個別教育、医師の診断支援 等)
- ・高度な意思決定支援システム(専門家の議論支援、政策・制度設計支援 等)
- ・自律的ロボット(人間が行う作業の模倣、災害救助、介護者の支援 等)

等の知的情報処理システムを開発することにより、アンビエントな情報社会が構築され、我が国の重要課題である安全かつ豊かで質の高い生活の実現や新たな知の創造、イノベーションによる新産業・新サービスの創出等に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

(背景)

複雑化した社会において、人間は多様な情報や価値判断から適切な問題解決や創造活動を行う等、多様な知的活動を行っている。また、認知科学の分野では、人間の知的処理の原理解明が進められており、ロボティクス分野では、課題達成型ロボットの開発・実用化が行われている。現在の知的情報処理技術の開発では、人間の知的活動を工学的に実現するために、音声認識、自然言語処理等、個別タスクごとに研究開発や音声対話等の研究開発が進んでおり、このアプローチに認知科学やロボティクス(知能・制御系)のアプローチを追加することで、相乗効果を発揮するような協働研究体制が構築できる。また、異分野の研究を融合することにより、イノベーションの創出の期待が高まる。

(研究内容)

第 5 章 戦略目標

本戦略目標では、上記達成目標を実現するため、情報科学技術(知的情報処理技術)の研究者を中心に、認知科学、ロボティクス(知能・制御系)の研究者と協働研究体制を構築し、人間と機械の創造的協働を実現する統合的な知的情報処理技術の開発を目指す。具体的には以下の研究を想定する。

1) 場の状況と話の流れに応じた対話の実現に向けた知的情報処理技術の開発

- ・ 特定の人間の周辺環境や、対話する人間の行動(相手の態度、声の抑揚、言葉使い等)把握等、非言語の情報により状況を把握する技術の開発
- ・ 人間が発した言語から多様な意味や解釈を生成し、場の状況や話の流れに基づく推論を加えて理解する技術の開発
- ・ 対話する人間の特性(性格や習慣等)に基づき、適切な対話を実現するための情報表現生成技術、タイミング制御技術の開発 等

2) 人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理システムの開発に向けた対話、作業等のメカニズムの解明と技術開発

- ・ 対話を通じて曖昧性を減少させ、解決すべき課題を定義する技術の開発
- ・ 機械が対話で得た情報や Web に存在する情報等に基づき、人間に対し効果的に回答、提案、助言等の解決策を提示する技術の開発
- ・ 人間と機械の対話プロセスも含めた意味レベルで適応的な振る舞いをする情報システムの開発 等

なお、統合的な知的情報処理技術の開発に当たっては、倫理的・法的・社会的課題に配慮するために、関連する人文社会系の研究者の助言・提案を研究開発段階から取り入れておくことが求められる。

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)では、「安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現」において、「国民生活の豊かさの向上」として、人々の生活における真の豊かさの実現に向けて、最新の情報通信技術等の科学技術を活用した公共、民間のサービスの改善・充実、人々のつながりの充実・深化等、科学技術による生活の質と豊かさの向上に資する取組を推進すると掲げている。さらに、「科学技術の共通基盤の充実、強化」として、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進すると掲げている。

科学技術イノベーション総合戦略(平成 25 年 6 月 7 日閣議決定)では、「世界に先駆けた次世代インフラの整備」において、「次世代インフラ基盤の実現」として、インフラが有機的・効率的に構築され、データや情報が流通・循環し、生活者や企業の潜在的なニーズを取り込むことで、生活者の QOL が向上するほか、企業の経済活動の支援等、生活の豊かさや安全・安心を実感できる社会を目指すことを掲げている。

日本再興戦略－JAPAN is BACK－(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)では、「IT を利用した安全・便利な生活環境実現」において、ビッグデータ等を活用して、安全・便利な生活が可能となる社会を実現するため、関係各府省が連携し、重点課題について、IT を活用分野複合的な解決に取り組むと掲げている。

世界最先端 IT 国家創造宣言～第二次安部内閣の新たな IT 戦略～(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)では、「研究開発の推進・研究開発成果との連携」において、情報通信社会の今後の動向を見据えた研究開発を推進するとともに、イノベーションにつながる様々な先端技術を迅速かつ的確に IT 戦略と連携させるため、研究開発を推進すると掲げている。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

独立行政法人科学技術振興機構(JST)CRSET「共生社会に向けた人間調和型情報環境の構築」(平成 21 年度開始)は、実空間コミュニケーション、ヒューマンインタフェース、メディア処理などの要素技術を融合・統合し、「人間と情報環境の調和」を実現する基盤技術を構築することを目的としている。また、JST さきがけ「情報環境と人」(平成 21 年度開始)は、ユビキタスコンピューティングや、ユーザビリティテスト、統計分析など利用現場における知的機能の評価研究、知的機能のネットワーク等などを目的としている。一方、本戦略目標は、人間と機械とのインタフェースにとどまらず、人間の知的活動の質向上や人間と機械の創造的協働を実現することや、情報から「知」を取り出し、人間の知的活動を支援するツールや共通基盤技術の構築することを目指しているものであり、他の関連施策と連携して取り組むことにより、相乗的な効果が期待される。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

欧州では、EU の第 7 次研究枠組み計画 (FP7) において自然言語解析技術が Work Program の一つにあげられ、関連した取組として言語解析ツールの相互運用や機械翻訳のプロジェクトに年間 5000 万ユーロ (約 65 億円) の予算が割り当てられている。

また、米国では、DARPA において、自然言語処理や画像の深い意味理解技術が重要な目標に位置づけられており、Machine Reading Program (年間 2000 万ドル：約 20 億円) 等、大規模な予算が割り当てられている。また、Google、Amazon、Apple、IBM 等の巨大 IT 企業は、世界を IT ビジネスで圧巻しているだけでなく、情報通信技術においても最先端の研究開発を進め、世界をリードしている状況である。特に、知的情報処理技術の関連では、IBM は質疑応答システム「ワトソン」を開発し、1997 年に、当時のチェス世界チャンピオンに勝利し、2011 年にはクイズ番組「ジェパディ!」で人間との対戦による総合優勝等の成果を上げている。さらに、IBM は平成 26 年 1 月、「ワトソン」の本格的な事業化に向け、10 億ドルを投資すると発表した。現在、医師の診断支援システムだけでなく、金融、小売、官公庁等、幅広い業界に応用することを進めようとしている。

我が国においては、知的な ICT を実現するための分野融合的な取組として、国立情報学研究所の「ロボットは東大に入れるか」プロジェクトがある。これは人とは独立に機械のみによって東大入試レベルの統合的な AI を実現しようとする試みである。我が国の現在の知的情報処理技術の開発は、人間の知的活動を工学的に実現するために、音声認識、自然言語処理など個別タスクごとの研究開発が進んでおり、知的な ICT 技術を社会へ適用していくためには、人と機械の創造的協働を実現する人間参加型の枠組みでの研究開発の取組が今後重要である。

知的情報処理技術の研究開発においてこのまま米国や欧州に大きくリードを許し続ければ、あらゆる科学技術分野において研究開発スピードに後れを取ることになり、我が国の国力にも影響を及ぼすことから、研究開発は一刻の猶予も許されない状況である。

8. 検討の経緯

JST 研究開発戦略センター (CRDS) 情報科学技術分野の俯瞰活動において、新しい社会的価値を創造するために出現しつつある重要な技術開発として、知的情報処理技術、サイバーフィジカルシステム、ビッグデータの 3 項目を抽出した。その後、知的情報処理技術について、核となる有識者によるコアメンバー会議の開催 (平成 25 年 4 月) 等、本戦略目標において取り組むべき内容について議論を進めた。

平成 25 年 7 月には、CRDS が国内外からの有識者を集めて本戦略目標に関する科学技術未来戦略ワークショップを開催して、取組内容の詳細化と異分野連携や研究者コミュニティの醸成を図った。本ワークショップにおいて、知的情報処理システム作成、人間と機械の協働、知的活動に関わる人を増やすための人間を刺激するための知のシステムの構築等、複数の提案があった。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて策定したものである。

9. 留意点

本研究開発の実施に当たっては、個々の研究チームが独立した要素技術の開発に終始することのないよう、統合的な研究体制を形成することが必要である。

また、本事業では開発した技術を統合して新たな知的情報処理技術を創出し、本事業終了後に知的情報処理システムの開発を目指していることから、研究開発の成果として、特定分野でのサービスをデモンストレーションできるよう、研究領域を推進していくことが重要である。

5.3 生体制御の機能解明に資する統合 1 細胞解析基盤技術の創出

1. 戦略目標名

生体制御の機能解明に資する統合 1 細胞解析基盤技術の創出

2. 達成目標

本戦略目標では、1 細胞レベルの網羅的な生体分子解析技術の開発と、生体組織等の個々の細胞における時空間的な各種情報の解析や得られた情報にもとづく生体制御の機能解明に資する基盤技術の開発を目標とする。具体的には以下の達成を目指す。

- 分離した 1 細胞における核酸とその発現・修飾、タンパク質、代謝産物等の個々の細胞を特徴づける情報を定量的・網羅的に解析する各種オミクス解析の基盤となる技術やシステムの開発
- 生体組織等における個々の細胞それぞれの各種分子情報について、時間的・空間的に観察・解析する基盤技術の開発
- 網羅的 1 細胞解析で得られた分子情報等を基にして、細胞の多様性や発生分化、生体全体の制御等の理解に資する情報学的・工学的的手法や技術、システムの開発及び高度化

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標は、1 細胞、特に生体組織を構成する 1 細胞のゲノム、エピゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム、メタボローム等の各種オミクスの網羅的な解析を行い、生体機能が 1 細胞レベルからどのように実現されているか、その階層構造を時間的・空間的に解明し定量的分子情報を取得することによって、生体機能の統合的な理解を目指す。

本戦略目標を達成することで、細胞集団の平均値でしか細胞の分子レベルでの特性を記述できていない現状が打破され、同一の遺伝情報を持ちながらも遺伝子の発現状態が異なるというような細胞 1 つ 1 つの個性を測定できるようになるため、細胞間での機能的多様性を分子レベルで把握・理解することが可能となり、生物学全般に関するイノベーション創出の基盤技術が確立される。

4. 具体的内容

(背景)

細胞は生体を構成する最小の機能素子であるが均一ではなく、形態学的に同一に見える細胞でも、その内部状態を規定するゲノム、エピゲノムや各種 RNA の存在、タンパク質発現などの状態によって大きく異なることが知られている。1 細胞レベルで網羅的生体分子情報解析を行うことは、従来、困難であったが、次世代シーケンサーによる DNA 解析の革命を受け、その実現の可能性が高まっている。1 細胞レベルでの網羅的解析の実現を視野に入れた研究開発はゲノミクス以外でも推進されており、我が国における例としては、従来法の 100 倍の感度のエピゲノム解析を達成し、国際エピゲノムコンソーシアム (IHCC) において注目されるなどの技術革新が挙げられる。

(研究内容)

本戦略目標では以下の研究を推進する。

- 先端的ナノテクノロジー等を活用して 1 細胞を分離する技術を確立し、これら分離 1 細胞を対象にゲノム解析 (SNP 解析、CNV 解析など)、エピゲノム解析 (DNA メチル化やヒストン修飾の解析など)、トランスクリプトーム解析 (RNA 解析など)、プロテオーム解析 (タンパク質同定など)、メタボローム解析 (代謝産物同定など) 等を行うための基盤となる技術やシステムを開発する。
- さらに、1 細胞レベルでの定量的分子情報を把握するためには、分離した細胞だけでなく、生体組織等を構成する細胞 1 つ 1 つの位置情報・形態情報を保持した状態で核酸・タンパク質・代謝産物等を網羅的に解析する必要があるため、これらにかかる手法、技術及びシステムの開発を行う。
- また、上記の技術を実現するための情報処理技術、さらに上記の技術を用いて取得した大量データを処理し 1 細胞レベルでの定量的分子情報を把握するための統合情報解析技術を確立する。

5. 政策上の位置付け (政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第 5 章 戦略目標

第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)では、「III. 我が国が直面する重要課題への対応 2. 重要課題達成のための施策の推進 (5)科学技術の共通基盤の充実、強化 i)領域横断的な科学技術の強化」として、「先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、シミュレーションや e-サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する。」としている。また、科学技術イノベーション総合戦略(平成 25 年 6 月 7 日閣議決定)では、「第 2 章 科学技術イノベーションが取り組むべき課題 IV. 地域資源を‘強み’とした地域の再生 3. 重点的取組(1)ゲノム情報を活用した農林水産技術の高度化」において「重要作物等のゲノムや代謝産物等の解析、データベース構築等の情報基盤の整備、有用遺伝子の特定、DNA マーカーの開発、バイオインフォマティクスを活用した多数の遺伝子が関与する重要形質の改良法や有用遺伝子の迅速な特定法の開発、新品種等の作出効率を飛躍的に高める育種技術の開発等を推進する。」としている。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

独立行政法人科学技術振興機構(JST)CREST「プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製」(平成 20 年度開始)では、フォトリソグラフィ等のトップダウンプロセスと自己組織化に代表されるボトムアッププロセスの高度化と統合化を進めることによって、革新的な機能を発現する次世代ナノシステムの創製を目指すものであるが、この研究領域において開発されたマイクロ流路を用いた細胞分離技術を要素技術として活用し、本戦略目標の目指す統合 1 細胞解析基盤技術を創出するものである。

また、文部科学省「セルイノベーションプログラム」(平成 21 年度～平成 25 年度)では、革新的な解析能力をもつ高速シーケンサーを整備した「シーケンス拠点」と、多様かつ大量のデータを取扱う「データ解析」拠点を構築し、細胞機能解析研究を行うとともに、次世代シーケンサーを利用して従来の技術で取得不可能だった細胞情報を取得するための革新的な技術開発を行うものである。このプログラムで得られた世界的に競争力のある技術である次世代シーケンサーを用いた RNA 解析技術やエピゲノム解析技術等を要素技術として活用し、本戦略目標の目指す統合 1 細胞解析基盤技術を創出するものである。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

米国は 1 細胞解析分野を、\$1000 ゲノム解析技術に次ぐ技術開発の戦略ターゲットに指定し、矢継ぎ早にプロジェクトを立ち上げている。まず、平成 23 年 11 月に「Studies to evaluate cellular heterogeneity using transcriptional profiling of single cells (U01)」を策定して 3 課題を選定している。さらに、平成 24 年に入り、5 年間 9000 万ドル以上をかける「The Single Cell Analysis Program(SCAP)」をスタートし、3つの研究センターの設立と 26 の新しいプロジェクトの発足が予定されている。さらに、1 細胞解析の新技术開発「Exceptionally Innovative Tools and Technologies for Single Cell Analysis (R21)」で 15 課題を選定している。

アジアにおいては中国で世界最大のゲノム解析センターとなった BGI(深セン市)が、矢継ぎ早に 1 細胞ゲノム解析の論文を発表している。また、シンガポールでは、1 細胞の遺伝子解析に特化したアジア初の研究所「Single-Cell Omics Center (SCOC)」を米国企業と共同で設立している。

EU では、300 万ユーロ規模の「Platform for Advanced Single Cell Manipulation and Analysis (PASCA)」プロジェクトが 2013 年に終了している。次期計画中で、米国に呼応した形でのプロジェクトづくりの検討が進んでいる。

我が国は関連研究分野(プロテオミクス等)の論文被引用率を見ても特に優位にあることから本戦略目標に基づき研究を推進することで国際競争力を更に高める必要がある。

8. 検討の経緯

JST 研究開発戦略センター(CRDS)が、俯瞰ワークショップ「ライフサイエンス分野の俯瞰と重要研究領域」の「ゲノム・融合分野」について検討報告書(平成 23 年 3 月)をとりまとめており、同報告書に 1 細胞解析プロジェクトの提案がされている。また、1 細胞関連国際会議「The International Workshop on Approaches to Single-Cell Analysis」が日本人研究者の主導により、世界に先駆けて 2006 年から開催されている。同会議で 1 細胞解析の重要性が指摘され、それが米国、EU でのプロジェクトの推進につながっており、我が国における中核となるプロジェクト発足が望まれている。

CRDS におけるワークショップ(平成 25 年 7 月 11 日)が開催され、学術コミュニティにおいても、1 細胞解析の重要性が議論されており、学術シンポジウム等の開催を企画している(関連学会：日本生物

第 5 章 戦略目標

物理学会、日本バイオインフォマティクス学会、日本細胞生物学会、日本生化学会、日本癌学会、日本分子生物学会、日本ケミカルバイオロジー学会、日本植物学会、日本製薬工業協会、日本バイオイメージング学会、日本薬学会、日本バイオインダストリー協会、ヒューマンサイエンスコミュニティ)。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて策定したものである。

9. 留意点

本戦略目標は、革新的な基盤技術を創出することによって、生体や組織等の複数細胞における生体分子について、細胞の位置情報を保持しつつ1細胞レベルでの経時変化等を観察・解析するといった挑戦的な内容を含むものである。そのため、研究開発の実施にあたっては、開発する技術を用いて重要な生物学的問題等にアプローチする研究者と開始当初からの緊密な協力体制が望まれる。

5.4 二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開

1. 戦略目標名

二次元機能性原子・分子薄膜による革新的部素材・デバイスの創製と応用展開

2. 達成目標

近年のナノテクノロジーやナノエレクトロニクス技術の進展に伴い、構造の特異性・新規性に基いた多様かつ驚異的な物性や機能が明らかになりつつあり、世界的に注目されているグラフェンやトポロジカル絶縁体を先行例として、二次元機能性原子・分子薄膜(原子・分子の二次元的構造、あるいはそれと等価な二次元的電子状態を表面・界面等に有する機能性を持った薄膜物質)の基礎学理の構築と革新的部素材・デバイスへの応用双方の視点を包括する研究を戦略的に推進することにより、以下の目標を達成することを目指す。

- 二次元機能性原子・分子薄膜のシーズ技術の先鋭化や多様性の拡大に資する新構造原子・分子薄膜及びその特性・機能を保持した革新的部素材・デバイスの創出
- 機能性原子・分子薄膜の特性・機能の研究による薄膜創成や部素材・デバイス設計に係る学理の創出
- 社会的ニーズに応える機能性原子・分子薄膜による多様な革新的部素材・デバイスに係る基盤技術の創出

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

従来のバルクや一般的な薄膜とは異なる特性・構造(高キャリア移動度、低抵抗性、柔軟性、透明性、高強度、高耐熱等)を持ち、新しい機能や従来材料の特性を凌駕(りょうが)する機能の発現が期待される二次元機能性原子・分子薄膜の研究開発を推進し、新規材料や革新的部素材・デバイスに展開することで、主として以下の3点の実現が期待される。

- アプリケーション・ニーズに資する新機能・新物質・新現象の発見及び複数の学術分野間(物理学、化学、関連するデバイス工学等)の連携促進。
- 次世代の部素材・デバイスに求められる省エネルギー化、小型化、軽量化、及び新機能の創出
- 部素材産業やエレクトロニクス産業並びに次世代のデバイス・システムの創出等に供される関連産業の国際競争力の強化

4. 具体的内容

(背景)

二次元機能性原子・分子薄膜には、1: 二次元性という構造の単純性や独特の対称性等に起因して三次元物質と比べて特異な性質を有する、2: 異種材料との組合せが容易である、3: 薄膜であるが故に例えば電界による外部変調が容易である、等の多くの長所があり、新たな機能発現の場として利用できる可能性がある。同時に、これらの課題の達成においては、新たなサイエンスが切り拓(ひら)かれる可能性が含まれており、実験及び理論面において新概念が創出される期待が大きい。

これまでは、高品質な二次元機能性原子・分子薄膜の安定的な作製は必ずしも容易ではなかったものの、グラフェンを始めとして、様々な新しい二次元薄膜作製に係る手法の提案が試みられている。

第 5 章 戦略目標

我が国でも、これまで半導体分野で培われた結晶成長技術など、多くの技術や知識が蓄積されており、それらを活用して従来の薄膜とは異なる究極の物質としての二次元機能性原子・分子薄膜に係る研究を推進することで、新たな現象・原理に基づく革新的な特性を有する材料、部素材・デバイス創製への展開が大きく開けることが期待される。

このような新しい展開を引き起こすためには、物性実験・理論、合成化学、デバイス工学等の分野の研究者との連携促進が不可欠であるとともに、近年進展の著しい計測技術や計算科学との協働も必須である。

(研究内容)

構造の特異性・新規性に基ついた多様かつ高度な特性・機能の発現が期待されている二次元機能性原子・分子薄膜に関して、構造と機能に関する基礎学理の構築と、機能性部素材・デバイスへの応用の双方の視点を包括する研究を戦略的に推進する。例としては以下のとおり。

○二次元機能性原子・分子薄膜のシーズ技術の先鋭化や多様性の拡大に資する新構造原子・分子薄膜及びその特性・機能を保持した革新的部素材の創出・デバイスの創出

- ・原子・分子薄膜の完全結晶実現を志向する結晶成長・合成技術の創出
- ・原子・分子薄膜の構造や物性に関する計測・解析・加工プロセス技術開発

○機能性原子・分子薄膜の特性・機能の研究による薄膜創成や部素材・デバイス設計に係る学理の創出

- ・部素材・デバイス設計に本質的に重要な、電子輸送特性、光吸収特性、フォノン散乱、熱伝導、スピン流等の物理的・化学的相互作用に起因する物性に関する基礎的知見の探求とその蓄積

○社会的ニーズに応える機能性原子・分子薄膜による多様な革新的部素材・デバイスに係る基盤技術の創出

- ・異方的な電子輸送特性や熱伝導性、物質選択性など、二次元性の特徴を生かした部素材創成のための基盤技術、あるいは大面積化・大量生産化等の技術に関する研究
- ・透明電極・配線・導電性薄膜など、極限薄膜としての導電性に着目し、同時にその他の特異的物質機能を付加した応用技術に関する研究
- ・センサーデバイス等、原子・分子薄膜の物性が物質の吸着などにより敏感に変化する性質(高感度性)をデバイス応用する技術に関する研究
- ・高速電子デバイス等、原子・分子薄膜中の電子の高速輸送特性など特有の優れた電子物性をデバイス応用する技術に関する研究
- ・原子・分子薄膜と異種材料との接合による新機能デバイスの提案と原理実証

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)では、我が国が直面する重要課題への対応として、「産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化」が求められており、「付加価値率や市場占有率が高く、今後の成長が見込まれ、我が国が国際競争力のある技術を数多く有している先端材料や部材の開発及び活用に必要な基盤技術、高機能電子デバイスや情報通信の利用、活用を支える基盤技術など、革新的な共通基盤技術に関する研究開発を推進するとともに、これらの技術の適切なオープン化戦略を促進する」こととされている。

また、科学技術イノベーション総合戦略(平成 25 年 6 月 7 日閣議決定)では、クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現に向けて、「革新的デバイスの開発による効率的エネルギー利用の取組」を進め、そのことにより、「革新的デバイスを用いた製品による新市場の創出及び我が国の国際競争力強化を図るとともに、エネルギーの効率的な利用と国際展開をねらう先端技術を有する社会を実現する」こととされている。

さらに、日本再興戦略—JAPAN is BACK—(平成 25 年 6 月 14 日閣議決定)では、クリーン・経済的なエネルギー需給の実現に向けて、「広域系統運用、無駄を徹底排除するデバイス・部素材や蓄電池の普及により、時間・場所の制限を超えた効率的なエネルギー流通を達成し、日本全体で最適なエネルギー利用が可能となる社会を目指す」こととされている。

第 5 章 戦略目標

以上から、本戦略目標下で実施する研究開発の実施により、大幅な軽量化や小型化、低消費電力化等を実現する革新的部素材・デバイスを用いた製品やシステムに供される関連産業の国際競争力強化を図ることは、政策的にも求められているところである。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

我が国では、例えば戦略目標「ナノデバイスやナノ材料の高効率製造及びナノスケール科学による製造技術の革新に関する基盤の構築(平成 18 年度設定)」や「新原理・新機能・新構造デバイス実現のための材料開拓とナノプロセス開発(平成 19 年度設定)」の下、二次元機能性原子薄膜に関連する公的研究開発は部分的に実施されているものの、いずれも個別の要素技術に特化した研究課題の域を出ない状況にあり、今後の国際競争に対応できるような、本戦略目標で掲げる基礎と応用をシームレスにつなぐ、様々な要素技術と応用開発を包括する取り組みはなされていないのが現状である。本戦略目標においては、近年、欧米アジア各国でもグラフェン関連の研究開発に戦略的に資金が投入される中、大学等におけるこれまでの取組の成果を積極的に活用するとともに、「情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成(平成 25 年度設定)」等の関連する戦略目標やプロジェクト間と緊密な連携を確保し、速やかな成果の実用化を目指す。

さらに、経済産業省の協力を得て、当該目標において創出される成果を民間企業のプロジェクトへ速やかに展開し(例えば、実用化への取組を行う研究機関や民間企業の部材試作ラインを活用する。)、あるいは経済産業省の事業において発生する科学的に深堀を要する課題について、本戦略目標に参画する研究者の協力を得て解決を図る(例えば、民間企業等から研究を受託する。)といった取組を実施する。特に、幅広い産学官の研究者が集結する TIA(つくばイノベーションアリーナ)の枠組みを最大限生かし、本目標におけるオールジャパンのドリームチームによる基礎研究の成果を、我が国の産業競争力の強化に直結する体制を構築する。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

これまで日本は、部素材の産業が、自動車産業やエレクトロニクス産業とともに国際的な競争力を得てきており、これらを支える役割を担ってきた。世界の主要各国は、研究開発の拠点化とアライアンス化を進める一方、日本企業の研究開発アクティビティは大幅に低下しており、更に昨今の公的な研究開発投資低減の流れのもとで、アカデミアの基礎研究・開発も他国に後れをとりつつあるのが現状であり、今後、長期的観点に立って革新的部素材・デバイスに係る基盤技術を創出し、育てていくことは喫緊の課題である。

一方で、日本でも基盤的な研究成果は幾つか出てきている。例えば、2010 年のノーベル物理学賞の受賞研究対象となったグラフェンを従来のシリコンに代わる半導体材料として利用する場合に鍵となるバンドギャップ導入に関して、日本の物質・材料研究機構の研究グループが、電界効果型トランジスタ(FET)構造を用いたバンドギャップ導入を確認した。現時点では電気伝導率の面から、すぐに実用化に至ることは難しいとされているものの、欧米・アジア各国ではグラフェンの産業応用での大型の研究開発投資を進めている。グラフェン素子におけるバンドギャップ制御技術の確立は”Beyond CMOS”実現につながり、半導体技術の観点からも注目すべき研究である。

グラフェンに関しては 2010 年のノーベル物理学賞受賞対象研究となったことから明らかなように、現在精力的な研究が世界中で行われており、ナノカーボン研究において最も注目すべき分野であるといえる。ただし、我が国の研究開発施策は欧米に比較して不活発であり、この分野全体としてみたとときの国際的な貢献も低いとの声が大勢である。特に、欧州では、グラフェンが EU Future Emerging Technology flagship に採択され、今後 10 年間で 10 億ユーロが措置される予定である。また、アジアでも韓国を中心に、グラフェン関連の研究成果が目立ってきており、今後の産業化へのシナリオ次第では強力な存在となる可能性がある。

我が国は材料分野の研究では国際的にトップレベルであり、機能性原子・分子薄膜研究では、物理学者と化学者の連携・融合が核心であることを考えると、今後の我が国の取り組みとして、周辺分野との融合、応用分野との垂直連携を基軸とし、これまでに培ったナノカーボン材料研究に係る技術と手法、人材を基にして、人材育成や国際連携も視野に入れた大型の国家プロジェクトやプログラムを推進すべきである。

8. 検討の経緯

第 5 章 戦略目標

科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会がまとめた「ナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発方策について<中間取りまとめ>」（平成 23 年 7 月）において、「エレクトロニクスの省エネルギー化、多機能化」が課題解決に向けた重点研究開発課題とされ、省エネルギー性能の向上やグローバルな競争環境を注視しながら研究開発を加速することが重要であるとされた。具体的な課題として「カーボンナノチューブ、グラフェン等のカーボンナノエレクトロニクス」が挙げられ、自在制御など実用化に向けた課題の克服が必要とされた。

グラフェンを始めとする二次元薄膜が注目を集めている中、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(CRDS)科学技術未来戦略ワークショップ「機能性原子薄膜／分子薄膜の創生と展開」（平成 24 年 2 月）が開催され、エレクトロニクス動作に際してのエネルギーロス最小化には、究極的に薄い膜、つまり原子薄膜、分子薄膜が理想的であることが指摘された。

上記の議論を踏まえ、CRDS 戦略プロポーザル「二次元機能性原子薄膜による新規材料・革新デバイスの開発」（平成 24 年 3 月）が策定された。

本戦略目標案は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. その他

5.5 再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出

1. 戦略目標名

再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出

2. 達成目標

水素エネルギー社会の到来を控え、水素含有率、低環境負荷、取扱いの容易性等において総合的にエネルギーキャリア(エネルギーの輸送・貯蔵のための担体)としての利用にふさわしいものとなり得る窒素化合物や炭化水素、無機水素化合物等の高効率変換・利用技術を創出する。そのために、以下の目標の達成を目指す。

○再生可能エネルギーを効率的に化学的なエネルギー(エネルギーキャリア)に変換するための基盤技術の創出

○エネルギーキャリアから、電気エネルギーを取り出し利用するための基盤技術の創出

○エネルギーキャリアを安全に輸送・貯蔵する技術の創出

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標下において「2. 達成目標」に向けた研究成果が得られることにより、太陽光、風力等の再生可能エネルギーを様々なエネルギーキャリアに変換するとともに、エネルギーキャリアを安全に輸送・貯蔵し、必要に応じて電力や動力、又は化成品原料として利用することを可能とする基盤技術が確立されることを目指す。これらの研究成果を民間企業につなげ、更に国内における再生可能エネルギーの負荷平準化に応用することにより、電力グリッドによらない再生可能エネルギーの新たな利用形態の確立を目指す。これにより、再生可能エネルギーを安定的かつ積極的に利用する社会の実現、水素エネルギー社会の到来に資するシステムの構築に貢献する。

また、本戦略目標において得られる技術を活用し、再生可能エネルギーの賦存量(ふぞんりょう)が大きい諸外国に技術を輸出することで相手国の経済成長に貢献するとともに、相手国の再生可能エネルギーを化学エネルギーの形態で大量に輸入することを可能とし、国内外の再生可能エネルギーの安定的利用に貢献することを目指す。

これにより第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)に掲げられた「エネルギー供給源の多様化と分散化」、「長期的に安定的なエネルギー需給構造の構築と世界最先端の低炭素社会の実現」の達成に貢献する。

4. 具体的内容

(背景)

第 5 章 戦略目標

我が国の電力需要を賄う一次エネルギー源として、再生可能エネルギーが占める割合を大幅に増やすためには、再生可能エネルギーが自然現象によることに起因する課題を克服しなくてはならない。例えば太陽光、風力等の再生可能エネルギーが得られる地域は国内外において偏っており、都市などのエネルギー消費地から遠隔であることが多い。季節や時間といった月・日・時間単位の変動が大きく、電力の需要と供給のピークが一致しない等の課題がある。

これら再生可能エネルギー特有のいわば地理的・時間的な課題を克服するための方策として、再生可能エネルギーによって生産される電力や熱を用いた化学変換により、その反応生成物にエネルギーを蓄え、エネルギーキャリアとして活用することが考えられる。これによりエネルギーキャリアを介してエネルギーを安全に輸送・貯蔵し、必要に応じて電力や動力、又は化成品原料として利用することが可能となる。変動の大きい再生可能エネルギー発電の負荷の平準化のためには、蓄電池以上に長期間にわたりエネルギーの出し入れが可能となるエネルギーキャリアの活用が有効である。

これまでの水素関連研究により、高効率化や低コスト化の課題は残るもののアルカリ水電解による水素生成技術はある程度確立している。しかし本格的な水素エネルギー社会を見据えると、水素の輸送・貯蔵における大きな課題が残る。水素を大量に輸送するためには、 -253°C まで冷却して液化しエネルギー密度を上げなくてはならないが、これには大きなエネルギーとコストを要する。海上の大規模輸送のみならず燃料電池自動車や家庭用燃料電池に供給するために都市に張り巡らすインフラ構築を考慮すると、これに代わる、水素含有率、低環境負荷、取扱いの容易性等に優れたエネルギーキャリアの利用技術を創出することが必要である。

(研究内容)

本戦略目標の達成には、これまでの水素関連研究とは異なった、新たな着想に基づく独創的研究が必須であり、触媒化学、電気化学、材料科学、プロセス工学などから新規の研究者が参入することが重要である。これらの研究者が同一の目標の下に集結・連携して各分野の知見を融合させた新しいエネルギーキャリア研究に挑むことによって、既存研究の延長線上にはない高効率なエネルギーキャリア合成・利用の基盤技術の確立を目指す。具体的には、以下の研究を想定する。

【エネルギーを変換する】

- ① エネルギーキャリアを効率的に直接合成するための触媒化学的・電気化学的な技術やその機構解明のための研究
- ② 太陽熱や地熱を用いた熱化学プロセスによりエネルギーキャリアを合成するための研究
- ③ その他、水素含有率、低環境負荷、取扱いの容易性等に優れたエネルギーキャリアとなる新規材料の創出・設計指針の構築や、光化学などにより水素や水を効率良くエネルギーキャリアに変換するための研究

【エネルギーを利用する】

- ① エネルギーキャリアを燃料として用いて電気エネルギーを取り出す新しい直接燃料電池の研究
- ② エネルギーキャリアから低温で高効率に水素を取り出す脱水素技術に関する研究
- ③ エネルギーキャリアを利用して有用化成品を直接合成する新規プロセスの研究

【エネルギーを安全に輸送・貯蔵する】

各エネルギーキャリアを安全に長距離輸送・長期間貯蔵するための研究

なお、研究が先行している有機ヒドライド、アンモニアについては、既存の合成方法とは全く異なる、例えば電気化学と触媒化学を融合させた新規電解合成による水素を介さない有機ヒドライド直接合成方法、希少金属や入手困難な還元剤を用いることなく窒素三重結合の解離を可能とする新規触媒開発によるアンモニア合成方法などを想定する。

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第4期科学技術基本計画では、「グリーンイノベーションの推進」は、我が国の将来にわたる成長と社会の発展を実現するための主要な柱の一つとして掲げられている。また、「II-3. グリーンイノベーションの推進」において、「製造・輸送・貯蔵にわたる水素供給システム」の研究開発とその海外展開が課題として挙げられている。本戦略目標では、水素をそのまま利用することに加えて、エネルギーの輸送・貯蔵・利用を可能とする新たなエネルギーキャリア利用技術を創出するための研究開発を国として推進することで、より多角的に再生可能エネルギーの導入拡大を図るものである。こうした取組は、第4期科学技術基本計画の「安定的なエネルギー供給と低炭素化」、「エネルギー利用の高効率化及びスマート化」及び「社会インフラのグリーン化」に貢献する。

第 5 章 戦略目標

エネルギー基本計画(平成 22 年 6 月 18 日閣議決定)では、「新たなエネルギー社会の実現」として、「中長期的には水素エネルギーを有効活用する社会システムを構築していくこと」の重要性を指摘した上で「水素エネルギー社会の実現」を掲げている。当面は「化石燃料由来の水素を活用し、化石燃料の有効利用を図るとともに、製鉄所等からの副生水素等を活用する」が、将来的には「非化石エネルギー由来水素の開発・利用を推進する」としており、このためには本戦略目標下におけるエネルギーキャリアの利用基盤技術の確立が不可欠である。

さらに、「平成 25 年度科学技術重要施策アクションプラン」(平成 24 年 7 月 19 日総合科学技術会議 科学技術イノベーション政策推進専門調査会)においても、グリーンイノベーションの項目の重点的取組として、「革新的なエネルギー供給・貯蔵・輸送システムの創出」が掲げられている。

本戦略目標はこれらに貢献するものである。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

文部科学省・経済産業省合同検討会で、本研究開発分野の両省連携の重要性が認識されるに至った。経済産業省(経産省)では企業等における再生可能エネルギーからの低コスト水素製造技術開発等を推進していく一方、文部科学省(文科省)では革新的エネルギーキャリア変換・利用技術等を中心に研究を実施する。

文科省では、本戦略目標と独立行政法人科学技術振興機構(JST)の先端的低炭素化技術開発(ALCA)で分担・連携してエネルギーキャリアの研究開発を推進する。具体的には以下のとおりである。

エネルギーキャリアの実現に求められる研究開発は大きく二つのフェーズに分けられる。一つは産業界が既に着目しているものの、社会普及の前に大規模化や低コスト化が大きな障壁として立ち塞がり、単独企業の努力では突破不可能で産学連携による技術基盤の確立が不可欠なものである。これに該当するのが有機ハイドライド及びアンモニアである。ALCA では、この状況を打破するために、有機ハイドライド及びアンモニアを対象に最長 10 年の産学官の混成メンバーによる研究開発を実施し、経産省事業や産業に橋渡しすることを目指す。具体的には、例えば有機ハイドライドでは、電解合成、水素化・脱水素、有機ハイドライド燃料電池の研究開発を、アンモニアでは、熱化学合成、脱水素、アンモニア燃料電池の研究開発を行う予定である。

もう一つのフェーズは、いまだ実用性は可能性の域にあるものの利用技術を確認すれば有機ハイドライドやアンモニアを凌駕(りょうが)する新たなエネルギーキャリアとしての地位を確認できる新規物質、あるいは、有機ハイドライドやアンモニアに関してこれまで想定されてきた合成方法を根底から覆すような技術の創出である。本戦略目標ではこのフェーズに焦点を絞る。

本戦略目標及び ALCA で得られた研究成果は、文科省及び経産省が共同で設置するガバニングボードで共有し、有望な基礎技術が開発されれば速やかに次のフェーズへと橋渡ししていく等、単独のプロジェクトに完結させない連携体制をとる。

また、本戦略目標と同年に設定される戦略目標「選択的物質貯蔵・輸送・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製」とも選択的物質貯蔵・輸送・変換等を可能にする革新的な空間空隙材料の創製という観点で、得られた知見を共有するなど効果的な研究体制を推進していく必要がある。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

我が国は、太陽電池発電所や風力発電所の設備に関する技術の輸出大国の一つであるが、そのエネルギーを輸入するための技術開発は皆無に等しい。国際的ビジョンにおける新エネルギー生産・輸送・貯蔵・利用に関する研究投資は多くなく、基礎技術から社会工学的視野までを俯瞰(ふかん)した研究が必須である。また、水素国際クリーンエネルギーシステム技術(WE-NET)以降の電気化学、触媒化学、材料科学、プロセス工学などの個々の分野の進展と、その後の国立大学法人山梨大学の燃料電池ナノ材料研究サテライト拠点や国立大学法人九州大学の次世代燃料電池産学連携研究センターなどの集中的研究拠点の整備が総合的に結実した結果、燃料電池では世界最高水準の研究開発を誇っている。燃料電池の要素技術開発によって得られた基礎的知見は、エネルギーキャリアの研究開発につながるものが多い。さらに、エネルギーキャリアの基盤技術において鍵となる触媒に関しても、材料開発及び有機合成を中心とする反応研究で極めて高い研究水準を維持しているとともに、米国に次いで世界第 2 位の触媒生産国であり、基礎研究と産業の双方において世界をリードしている^{*1}。

第 5 章 戦略目標

エネルギーキャリアを共通目標に掲げ、関連分野の世界最高水準の科学的ポテンシャルを活用しこれらの連携・融合を一層促進することによって、我が国はエネルギーキャリアの基盤技術を世界に引き上げて確立することができる。

米国エネルギー省(DOE)では、太陽エネルギーを燃料に変換する技術(ソーラーフュエル)や反応の触媒研究などが実施されている。また、欧州第七次研究枠組み計画(FP7)においても、ソーラーフュエルや電解あるいは熱による水素製造に関するプロジェクトが実施されている。こういった国際的な研究開発動向の中、日本、中国、ドイツ、米国におけるエネルギーキャリアに関する研究論文数はここ数年増加している。日本は米国、中国、ドイツに次いで第4位を維持するものの、その数は米国の1/4、中国の1/3にとどまり、5年前よりも差は拡大しつつある^{※2}。

日本では、過去にWE-NETにおいて、水素の利用技術を中心としてエネルギーキャリアに取り組んだ経緯もあるが、最近の米国DOEや欧州での取組を踏まえ、さらに関連分野の科学的水準が世界トップクラスであるというポテンシャルを生かして、再生可能エネルギーの地理的・時間的な課題を克服し、それを輸送・貯蔵が可能な状態に効率的に変換して消費地に安定供給するための技術を確立する必要がある。

※1 独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター、『ナノテクノロジー・材料分野 科学技術・研究開発の国際比較 2011年版』, 2011

※2 トムソン・ロイター「WEB OF KNOWLEDGE」<<http://wokinfo.com/>>

本戦略目標に関するキーワードを設定し、2007～2011年の原著論文数を検索した結果に基づく。

8. 検討の経緯

東日本大震災復興の観点から、再生可能エネルギーを積極的に利用するための関連技術の必要性を認め、独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(JST/CRDS)環境・エネルギーユニットにおいて検討を開始し、再生可能エネルギーを化学エネルギーに変換、また化学エネルギーから電力へ変換し利用するために取り組むべき技術課題や、研究開発の方向性などについて、有識者へのインタビューなどによる予備調査を実施した。その後、詳細検討チームを発足させ、科学技術未来戦略ワークショップ「再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けたエネルギーキャリアの基盤技術」を開催(平成24年7月28日)した。多分野の研究者により具体的な研究開発課題及び推進方策等について検討を行い、

- ・再生可能エネルギー又はそれを基とした電力からのエネルギーキャリアへの変換技術における研究課題

- ・エネルギーキャリア間やキャリアから電力や動力への変換技術の研究課題

などの俯瞰整理を進めた。これらの検討結果を取りまとめ、戦略プロポーザル「再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けたエネルギーキャリアの基盤技術」が平成25年3月に発行される予定である。

他方、文科省では、経産省との合同検討会を開催し、上記のJST/CRDSの検討も踏まえながら両省が連携して2030年頃の実用化を目指して取り組むべき革新的技術について議論し、その一つとして「エネルギー貯蔵・輸送」が特定されるに至った。さらに、合同検討会の下に本技術を議論するため両省と学識経験者等からなるワーキンググループを設置し、平成25年2月までに7回にわたり会議を行って、両省の役割や連携の仕組みについて議論を続けてきた。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. その他

5.6 情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成

1. 戦略目標名

情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成

第 5 章 戦略目標

2. 達成目標

従来のシリコンデバイスによる微細化，集積化が限界を迎える中，現在より 2 桁以上低い消費電力と 2 桁以上高速の情報デバイスを開発することを共通目標とし，将来のエレクトロニクス産業の基盤を確立するため，新規機能性材料の適用可能性の追求等による素材技術（先端材料や部材の開発及び活用に必要な基盤技術）の創出，新材料・新原理・新構造の論理素子・記憶素子の動作検証等によるデバイス技術の構築，先進的なナノテクノロジー等の実装に向けたナノシステム*最適化技術の創出，そしてそれら技術の融合に取り組むことにより，以下の目標を達成することを目指す。

- 革新デバイスを下支えする新規機能性材料の創製及び適用可能性の追求による素材技術の創出
- 超低消費電力，超高速，超大容量等を可能にする新材料・新原理・新構造の論理素子・記憶素子等による革新デバイス技術の創出
- 異分野の要素技術を集積・統合・融合することによるナノシステムの最適設計に向けた基盤技術の創出

※本戦略目標においては，ナノテクノロジーを基軸として他分野の要素技術を集積・統合・融合し，全体として重要課題の解決に資する高度な機能を提供することが可能で，かつ社会的に認知される部品・装置・システムのことと定義する。

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標において「2. 達成目標」に記載した研究成果を企業等の実用化研究につなげることにより，その諸技術を活用した革新的なデバイスが開発され，情報通信機器やシステム構成機器の超低消費電力化，高機能化や多機能化の実現が可能となる。

これにより，具体的には以下のような社会の実現につなげ，第 4 期科学技術基本計画（平成 23 年 8 月 19 日閣議決定）に掲げられた「エネルギー利用の高効率化及びスマート化」，「産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化」，「領域横断的な科学技術の強化」等の達成に貢献することを目指す。

- (1) あらゆる情報通信端末，情報デバイス等が超低消費電力化されることにより，省エネルギー時代に適合した持続可能な高度情報通信ネットワーク社会の形成に大きく貢献する。
- (2) 新たな動作原理に基づくデバイスの融合による，タッチパネル，フレキシブルディスプレイ，太陽電池，バイオセンサ等，多方面での応用が可能となり，真のユビキタス社会が実現される。
- (3) 知識基盤社会，低炭素社会，高度情報化社会等に対応した社会的付加価値を有する最終製品を生み出すことにより，我が国の国際競争力を堅持し，新たな産業構造を切り拓（ひら）く基幹産業が育成される。

4. 具体的内容

(背景)

現在，半導体産業は世界的に厳しい競争に直面しているが，最近の予測^{*1}では，2012 年の市場規模は 2,899 億ドルと過去最高であった前年度をわずかに下回ったものの，今後も緩やかな成長を継続していくと予想されており，その位置付けについては，例えば「半導体産業は「見えるインパクト」と「見えざるインパクト」を通して，日本の社会，経済，環境に大きな影響を与えている」と紹介^{*2}されるなど，産業競争力の基盤としての役割を果たしている。また，今後の本格的な IT 化に伴い，我が国の情報量は爆発的に増大（情報爆発）し，試算では 2025 年には現在の 100～200 倍もの情報がインターネット上を行き交う時代となり，こうした情報爆発に対応すべく，情報を処理する IT 機器の台数が大幅に増加するとともに，各機器の情報処理量が急増し，今後の IT 機器による消費電力量の急増が深刻な課題になると指摘されている（消費電力量が 2025 年には 2006 年比で約 5.2 倍，2050 年には 2006 年比で約 12 倍になると推計されている。）^{*3}。また，民間調査機関の推計^{*4}によれば，世界の情報量は，2020 年には約 40 ゼタバイト（2010 年度時の約 50 倍）へ拡大する見込みであり，この増え続ける情報を処理するために，現在のシリコンデバイスの集積化，微細化は今後も必須の流れとなっている。しかし，現状のシリコンデバイスでは，集積化に伴う素子の消費電力増大，微細化の物理的限界，特性ばらつき増大等が喫緊の課題となっている。これらの制約を突破する方策として，近年，世界的に進展の著しいナノエレクトロニクス技術を駆使して，従来の CMOS（相補性金属酸化膜半導体）技術に沿って新たな機能を持った材料及びデバイスを付加し性能向上を図る方向と，従来の CMOS を超える新しい動作原理に基づくデバイス及びシステムの実現を目指す方向とが模索されている。

第 5 章 戦略目標

(研究内容)

このような現状において、本戦略目標では、微細化・高速化や低消費電力・多機能化を個別に追及するのではなく、先進的なナノテクノロジー等の要素技術を糾合することにより、革新的なシーズを創出し、将来のエレクトロニクス産業の基盤を確立することを目的として、具体的には、以下のような研究を行う。なお、本戦略目標では、材料、デバイス、システム等、それぞれの分野の専門家がプロジェクトの早期の段階から連携・協働できる体制を構築し、現在より 2 桁以上低い消費電力と 2 桁以上高速の情報デバイス(携帯電話, パソコン, ストレージ等をはじめとする ICT 機器全般)を開発するという共通目標の達成に向け、戦略的かつ機動的な研究を実施することが求められる。具体的には、以下の研究を想定する。

- ① 革新デバイスを下支えする新規機能性材料の創製及び適用可能性の追求による素材技術の創出
 - ・新規機能性材料の構造や物性に関する計測・解析・加工プロセス技術の創出
 - ・革新デバイスになることが期待されるグラフェン等の原子薄膜の結晶実現・機能解明・学理構築に関する研究
- ② 超低消費電力, 超高速, 超大容量等を可能にする新材料・新原理・新構造の論理素子・記憶素子等による革新デバイス技術の創出
 - ・優れた物性を有する新物質・新規機能性材料をデバイスに応用する技術に関する研究
 - ・異種材料の接合等による新機能デバイスの提案と原理実証
 - ・微細化・高集積化を可能とする革新的なデバイス・アーキテクチャ技術の創成
- ③ ①, ②をはじめとする要素技術を集積・統合・融合することによるナノシステムの最適設計に向けた基盤技術の創出
 - ・デバイス機能を発現・最適化するための物質構造及びデバイス構造の設計及び計算機シミュレーション技術の創出
 - ・素材, 回路等の様々な階層の連携・協調による超低消費電力化技術の創出

※1 世界半導体市場統計(WSTS: World Semiconductor Trade Statistics), “WSTS Semiconductor Market Forecast Autumn 2012”, 2012. 11

※2 一般社団法人半導体産業研究所(Semiconductor Industry Research Institute Japan), 「半導体産業が日本の社会・経済・環境に与えるインパクトの社会科学分析 最終報告書」, 2009. 7

※3 経済産業省「情報通信機器の省エネルギーと競争力の強化に関する研究会」

※4 IDC, “Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East”, 2012. 12

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け, 政策上の必要性・緊急性等)

「第 4 期科学技術基本計画」では、エネルギー利用の高効率化及びスマート化に向け、「情報通信技術は、エネルギーの供給, 利用や社会インフラの革新を進める上で不可欠な基盤的技術であり、次世代の情報通信ネットワークに関する研究開発, 情報通信機器やシステム構成機器の一層の省エネルギー化, ネットワークシステム全体の最適制御に関する技術開発を進める」こととされ、また、産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化のため、「付加価値率や市場占有率が高く、今後の成長が見込まれ、我が国が国際競争力のある技術を数多く有している先端材料や部材の開発及び活用に必要な基盤技術, 高機能電子デバイスや情報通信の利用, 活用を支える基盤技術など, 革新的な共通基盤技術に関する研究開発を推進するとともに、これらの技術の適切なオープン化戦略を促進する」こととされている。

総合科学技術会議においても、「平成 25 年度科学技術重要施策アクションプラン」(平成 24 年 7 月 19 日総合科学技術会議 科学技術イノベーション政策推進専門調査会)において、「大幅なエネルギー消費量の削減を目指す「エネルギー利用の革新」が政策課題として掲げられ、「技術革新によるエネルギー消費量の飛躍的削減」が重点的取組とされた。また、「平成 25 年度重点施策パッケージの重点化課題・取組」(同上)では、我が国で発見されたカーボンナノチューブやグラフェン等のナノカーボン新材料を、世界に先駆け様々な部材・製品(熱交換器, 電池, エレクトロニクスデバイス, 複合材料等)へ応用することにより、幅広い産業で部材, 部品及び製品の産業競争力を高めるとともに、新たな成長産業を創出することなどから、我が国の産業競争力の強化に向けた重点的取組として、「ナノカーボン新材料(CNT(Carbon Nano Tube)・グラフェン等)の様々な分野への応用/商用技術の開発」が提示された。

以上のとおり、「グリーンイノベーションの推進」や「我が国の産業競争力の強化」に向け、革新的な材料による省エネデバイスの開発が政策的にも求められているところである。

第 5 章 戦略目標

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

大学等におけるこれまでの取組や既存の戦略的創造研究推進事業等の成果を積極的に活用するとともに、関連するプロジェクト間と緊密な連携を確保し、速やかに成果の実用化を図る。具体的には、本戦略目標において創出される成果については、将来のエレクトロニクス産業の基盤を確立する観点から、研究期間中であっても、知的財産を適切に確保した上で、研究成果の実用化を目指す産学連携事業等や民間企業のプロジェクトへ速やかに展開する。特に、幅広い産学官の研究者が集結する TIA(つくばイノベーションアリーナ)やその他の研究開発拠点等の枠組みを最大限に活用し、本戦略目標における基礎研究の成果を、我が国の産業競争力の強化に直結させる体制を構築する。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

米国では 2011 年 2 月に改定された「米国イノベーション戦略」において重点項目として「ナノテクノロジーを加速化する」との表現が盛り込まれ、特にナノエレクトロニクスへの投資の必要性が謳(うた)われている。また、欧州においては、長期的かつ多額の資金が必要なハイリスク研究で、産業界の支援が明確な領域を優先的に支援する「ジョイント・テクノロジー・イニシアティブ(JTI)」を立ち上げており、その中に、「ナノエレクトロニクス」が含まれている。中国においては、国家中長期科学技術発展計画綱要(2006~2020 年)に基礎研究分野の重点科学研究のテーマとしてナノテクノロジー研究が盛り込まれており、具体的な重点課題として「コンセプト及び原理段階のナノデバイス、ナノエレクトロニクス、ナノバイオ・医学」が挙げられている。

一方、我が国の現状については、「ナノエレクトロニクスでは日本は総じて高い水準を保つが、世界のアクティビティと比較すると必ずしも楽観できるものではない。特にナノエレクトロニクスを牽引(けんいん)するナノ CMOS 技術においては、世界的に研究開発の拠点化とアライアンスが進む中、日本メーカーの研究開発アクティビティは大幅に低下している。深刻なのはアカデミアの基礎研究・開発も他国に遅れ始めたことであり、今後、長期的観点に立った人材育成策や産学協同体制の構築を図らない限り、やがては韓国あるいは中国に追い抜かれることは避けられないだろう」と、諸外国との国際比較に基づき分析している*。

このような状況を踏まえ、本戦略目標を通じて、ナノエレクトロニクスに関わる研究開発が進展することで、大幅な低消費電力化、小型化、新機能を有するデバイスが実現し、ビッグデータ時代に不可欠な省エネシステムを達成するとともに、エレクトロニクス産業等の競争力強化を実現することが求められる。

※独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター、『ナノテクノロジー・材料分野 科学技術・研究開発の国際比較 2011 年版』, 2011

8. 検討の経緯

独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(JST/CRDS)が開催した科学技術未来戦略ワークショップ「次世代を拓くナノエレクトロニクス~2030 年の先を求めて」(平成 21 年 3 月)において、①微細化、集積化の限界を突破又は回避するためのナノエレクトロニクス基盤技術の研究開発、②ナノエレクトロニクスデバイスのための新材料探索とデバイス適用可能性の実証の推進の重要性が改めて確認された。上記ワークショップの議論も踏まえ、JST/CRDS 戦略プロポーザル「ナノエレクトロニクス基盤技術の創成—微細化、集積化、低消費電力化の限界突破を目指して—」(平成 21 年 7 月)が策定され、新原理、新構造、新材料の探索と、それらを用いたデバイスの研究開発に対する長期にわたる取組が必要であることが提言された。グラフェンを始めとする二次元薄膜が注目を集めている中、JST/CRDS 科学技術未来戦略ワークショップ「機能性原子薄膜/分子薄膜の創生と展開」(平成 24 年 2 月)が開催され、エレクトロニクス動作に際してのエネルギーロス最小化には、究極的に薄い膜、つまり原子薄膜、分子薄膜が理想的であることが指摘された。上記ワークショップの議論を踏まえ、JST/CRDS 戦略プロポーザル「二次元機能性原子薄膜による新規材料・革新デバイスの開発」が策定され、「アプリケーションニーズに応える機能性原子薄膜による革新デバイス基盤技術の創出」と「シーズ技術の先鋭化に資する新構造原子薄膜の機能研究とデバイス設計学理の創出」が、具体的な研究開発課題として提言された。

以上の議論も踏まえ、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会が取りまとめた「ナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発方策について<中間取りまとめ>」(平成 23 年 7 月)において、「エレクトロニクスの省エネルギー化、多機能化」が課題解決に

第 5 章 戦略目標

向けた重点研究開発課題とされ、省エネルギー性能の向上やグローバルな競争環境を注視しながら研究開発を加速することが重要であるとされた。また、情報科学技術委員会が取りまとめた「情報科学技術に関する推進方策(中間報告)」(平成 23 年 9 月)において、情報科学技術に今後求められる方向性として、「IT システムの超低消費電力化(グリーン化)」が挙げられた。以降、両委員会において継続的に議論が重ねられた。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. その他

世界各国がしのぎを削る中、我が国としてもこれまでの学術的・技術的・人的蓄積を最大限生かし、TIA などの世界的な産学官集中連携拠点等とも連携して、本戦略目標における基礎研究の成果を、我が国の産業競争力の強化に直結させる体制を構築させることが重要である。そのため、本戦略目標では、大学等におけるこれまでの取組や既存の戦略的創造研究推進事業等の成果を積極的に活用するとともに、関連するプロジェクト間と緊密な連携を確保し、速やかに成果の実用化を図ることが求められる。

5.7 疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出

1. 戦略目標名

疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出

2. 達成目標

疾患実態を反映する生体内化合物(二次代謝を含む代謝産物及び微生物由来・食品由来の天然有機化合物の総称)を出発点とする新たな創薬技術を確立するため、ナノテクノロジー、合成化学、工学等の我が国に強みのある分野とライフサイエンスの融合研究により、以下の目標の達成を目指す。

- ナノテクノロジー、合成化学等を活用した生体内化合物の標的分子(タンパク質等)を効率的に同定する技術の創出と高度化
- 疾患実態を反映する生体内化合物を出発点とした、創薬標的となり得る機能作用点の特定及びその制御を可能とする技術の創出
- 臨床現場での感染症、疾病等の診断への応用に向けた、疾患実態を反映する生体内化合物(バイオマーカー)を同定・検出する技術の創出

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標において「2. 達成目標」に記載した成果が得られることにより、生命科学研究の成果をライフイノベーションへと展開する際の従来の主要戦略の一つである、疾患の原因(遺伝子)を探す「疾患メカニズム解明」に加えて、疾患制御技術の確立を目指した「治療メカニズム解明」を統合した研究が可能となる。これにより、疾患実態を反映する生体内化合物を出発点とした創薬技術の確立を世界に先駆けて行うことを目指す。

本事業終了後に、これらの研究成果の技術をアカデミア・企業等で更に展開・発展させ、実用化につなげることにより、例えば

- ・ 生体内化合物の生体内標的分子スクリーニングの標準法の確立
- ・ 上記方法の医薬品等の人工合成化合物に対する応用を行い、複数経路による生理活性や医薬品の有害副作用の同定
- ・ 化合物の生体内標的分子スクリーニングを用いた創薬開発支援基盤の設立
- ・ 生体内化合物の生理機能の作用点解明等による、細胞状態を決定する新しい生体システム制御概念に基づく創薬候補の探索技術の創出
- ・ 臨床サンプルからのメタボロームプロファイルの測定による疾患バイオマーカーの同定
- ・ 臨床サンプルからの簡易測定による感染症の病原体の同定や病態進行度等の診断
- ・ 微生物、動植物からの生理活性上あるいは病態上で重要な生体内化合物の同定に基づく、機能的食品や医薬品の開発 等

第 5 章 戦略目標

の実現を目指す。これらの実現によって従来の創薬・診断・治療法を覆す新しい技術・手法を提示し、第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)の「革新的な予防法の開発」、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」に貢献することを目指す。

さらに生命科学全般としても、一種類の生体内化合物が複数の作用点を持つことで生じる相乗効果による生理活性や、これまで発見されていない代謝経路・分子標的を明らかにすることにより、生体内化合物を中心に見た分子ネットワークを解明し、新しい生体の制御概念を創出するという波及効果が期待される。

4. 具体的内容

(背景)

疾患に対する従来の研究は、疾患原因をゲノム情報に求め、そのメカニズム解明を中心に進められてきた。そのため DNA の変異による RNA 発現量や配列の変化をターゲットとしたゲノム・トランスクリプトーム解析による疾患メカニズム解明、タンパク質の立体構造情報を基にした創薬開発を中心に進められてきた。

代謝産物はゲノム情報の最終的な表現型であり、疾患実態を反映するものであるが、その標的や機能の解明に向けた技術が確立されていなかったため研究が進んでこなかった。しかしながら、近年、質量分析計や NMR を用いた解析法が開発されるなど研究が可能となりつつあり、ポストゲノム研究として注目されてきている。

我が国では、これまでポストゲノム研究として平成 17 年度の戦略目標「代謝調節機構解析に基づく細胞機能制御に関する基盤技術の創出」等の設定により研究を進めてきた。具体的には、植物やげっ歯類などを研究対象として細胞内のある特定の代謝変化や代謝経路を解析し、代謝産物の機能メカニズムについて、原因遺伝子やシグナル分子等を生物学的に解明することにより、特定の細胞状態における代謝産物のプロファイル情報の取得や既存代謝産物のデータベース構築等を行ってきた。また、疾患コホートや網羅的な有用代謝産物の探索についても、試験的に開始しており、特定の疾患において疾患実態を反映するバイオマーカーとして有用な代謝産物の発現情報が見つかりつつある。このように代謝産物の発現計測によるバイオマーカーといった発現情報やデータベースとしての利用研究は進みつつある。

しかし、代謝産物の具体的な生理活性、病態に関与する場合の機能やその制御因子・機構の解明はまだ進んでいない部分が多く、現状でもアミノ酸、核酸類、糖類、脂質等のヒト代謝産物の約 7 割の機能が明らかになっていない。また、ヒトの体内には腸内細菌や皮膚常在菌等の微生物由来や食品として摂取された植物由来の天然有機化合物が存在し、生存に欠かせない役割を果たしている。

これらの生体内化合物(代謝産物及び微生物由来・食品由来の天然有機化合物の総称)について、がんや感染症等の疾患時に特異的に生成される生体内化合物は疾患のバイオマーカーとして利用でき、更に生体内で薬のように機能する分子はそのまま創薬につながる可能性を持っている。加えて、疾患等の異常状態や病原菌において必須の機能を担っている場合には、それらの生体内化合物と結合する標的分子(タンパク質等)は創薬ターゲットになり得る。このため、これらの生体内化合物を出発点とし、生体内化合物の創薬やバイオマーカーへの利用、タンパク質等の標的分子の探索・制御機構解明に向けて、これまでの研究基盤を活用して研究を進めていく必要がある。

(研究内容)

研究に当たっては、従来の疾患研究による、疾患に特異的な遺伝子の産物(RNA やタンパク質)の知見を生かしつつ、ナノテクノロジーや合成化学、工学等の我が国に強みがある分野とライフサイエンスの融合、連携が求められる。例えば、ナノテクノロジーや合成化学を駆使したアフィニティーカラム・ビーズ等による低分子化合物の標的分子同定技術と、生命科学や医科学におけるゲノム等の網羅的研究の密接な連携を図り、「化合物・合成経路研究(者)が主導する医療」の実現のための技術等の創出を目指す。

具体的には、以下の研究を想定する。

○ ナノテクノロジー、合成化学等を活用した生体内化合物の標的分子(タンパク質等)を効率的に同定する技術の創出と高度化

- ・生体内化合物に結合するタンパク質等の標的分子の効率的な精製技術等の創出
- ・上記技術を応用したがん、感染症、生活習慣病、神経疾患、免疫・炎症性疾患等の疾患実態を反映する生体内化合物やその関連酵素、輸送体等の単離・精製技術の創出

第 5 章 戦略目標

- 疾患実態を反映する生体内化合物を出発点とした、創薬標的となり得る機能作用点の特定及びその制御を可能とする技術の創出
 - ・がん、感染症、生活習慣病、神経疾患、免疫・炎症性疾患等の臨床検体のメタボローム解析とゲノミクス、エピジェネティクス等との統合による疾患実態を反映する生体内化合物の同定とその機能作用点の特定のための技術創出
 - ・疾患モデル動物を用いた基質・酵素・代謝産物等が形成する生体内の作用点に基づく疾患制御概念の検証
- 臨床現場での感染症、疾病等の診断への応用に向けた、疾患実態を反映する生体内化合物(バイオマーカー)を同定・検出する技術の創出
 - ・血液、唾液、尿等の臨床検体を用いたメタボローム解析による疾患代謝プロファイリング技術及びバイオマーカーの同定技術の創出
 - ・臨床検体における疾患実態を反映する生体内化合物の高感度測定法(サンプリング前処理、測定、情報処理等)と定量分析技術の創出及び機器への応用

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第 4 期科学技術基本計画では「革新的な予防法の開発」として、「臨床データ、メタボローム、ゲノム配列の解析等のコホート研究を推進し、生活習慣病等の発症と進行の仕組みを解明することで、客観的根拠(エビデンス)に基づいた予防法の開発を進める。さらに、疾患の予兆を発見し、先制介入治療(先制医療)による予防法の確立を目指す」こと、「新しい早期診断法の実現」として、「早期診断に資する微量物質の同定技術等の新たな検出法と検出機器の開発、新たなマーカーの探索や同定など、精度の高い早期診断技術の開発を推進する」こと、また「安全で有効性の高い治療の実現」として、「新薬の開発においては、動物疾患モデルや iPS 細胞による疾患細胞等を駆使して疾患や治療のメカニズムを解明し、新規創薬ターゲットの探索を行う必要がある、そのために生命科学の基礎的な研究を充実、強化する」ことが重要とされている。

これらの実現には、定量的計測によるがんや感染症等の診断・進行度判定やバイオマーカーとしても使用でき、化合物として創薬シーズにもなる生体内化合物をターゲットとした研究を進めることが効果的であると考えられる。特に、革新的な創薬スクリーニング法を実現するための技術は、国内研究者、製薬企業等において国際競争力を保ち、新しい創薬シーズを生み出し続けるには必須であり、本戦略目標で狙う生体内化合物の標的分子同定技術は、その中核となり得る重要な技術として研究を進めることが必要である。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

現在広く普及している創薬技術は、化合物ライブラリーを用いるハイスループットスクリーニング系であり、最先端研究基盤事業「化合物ライブラリーを活用した創薬等最先端研究・教育基盤の整備」や文部科学省創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業等で集中的に開発・高度化を行うとともに、技術や施設・設備を共用し、創薬研究を支援している。本戦略目標では、それらを活用しつつ、創薬へつなぐための生体内化合物とタンパク質等の標的分子を効率的に同定する新しい基盤技術創出のための研究を遂行する。

また、生体内化合物の研究では、質量分析を用いたバイオマーカー探索事業や網羅的な探索拠点は欠かすことのできない取組であり、慶應義塾大学の先端生命科学研究センターや国立大学法人神戸大学の質量分析総合センター等の国内の研究機関で自主的に開始されている。しかし現段階では、多施設共同での大規模な生体内化合物の比較解析を行うための標準的な方法・技術や前処理方法が確立されておらず、多施設で収集した血液、唾液、尿等のサンプルを統合して解析することができない。このため、新たな技術開発が必要であり、本戦略目標で生体内化合物の解析を行う標準技術を創出する。また、多施設共同で行うためには、臨床現場で医師が簡易、迅速に操作、解析できる技術が必要となる。そこで、本戦略目標において、臨床現場での診断活用を目指した疾患実態を反映する生体内化合物(バイオマーカー)を同定・検出する技術を創出し、オールジャパンとしての解析に貢献する。

以上のとおり、既に複数の研究機関で推進されている既存の大規模な疾患実態を反映する生体内化合物の網羅的な探索をする事業と相互補完により効果的・効率的な推進を目指す。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(JST/CRDS)の報告書^{*1}によると、生体内化合物の解析を基盤とするメタボローム研究は欧米を中心に基盤整備が進んでいる。まず、欧州では、2008

第 5 章 戦略目標

年にはオランダのライデン大学にメタボロミクスセンター(5年間で約50億円)が整備され、これに続き、2010年にはドイツ、フランスでもメタボロミクスの国家プロジェクトが相次いで立ち上がっている。北米をみると、2012年に米国で国立衛生研究所(NIH)がメタボロームの既存3拠点に約7億円を供給、今後5年間で約28億円を投資する計画を発表している。また、カナダでも2003年に約7.5億円を投じてアルバータ大学にヒューマンメタボロームプロジェクトが設立されている。この他、2007年にオーストラリアにおいて「メタボロミクス・オーストラリア」(5年間で約80億円)によって5大学が中核拠点として整備されている。このように各国においてメタボローム研究の重要性を認識し、特に近年は、がんなどの疾患との相関に関する研究開発に注力した研究投資を積極的に行っている。

こうした背景のもと、論文の輩出状況を見ると2012年に「代謝(metabolo*)」が含まれる我が国の論文シェアは米国、ドイツに次いで3位に位置付けられている^{※2}。しかし、JST/CRDSの報告書^{※1}では「日本は基礎研究分野では、質量分析等、個々の技術にこそ強みはあるものの、総体としては米国等との大きな差が確認される。この傾向は応用に向かうほどなお強く、今後競争力の低下が危ぶまれている。」とされている。

一方、メタボローム解析に基づく創薬基盤技術に関わる化学生物学(ケミカルバイオロジー)分野においても、JST/CRDSの報告書^{※1}によると「日本は欧米の水準からかなりの距離を置かれている」のが現状である。これには幾つかの理由が挙げられるが、「日本においては各学会による縦割りのな分野の分断があるため、横断的な研究を推進する地盤が築かれておらず、ケミカルバイオロジー研究を担う人材の育成がこれまで十分になされていなかったことも無視できない。」との指摘もされている。

日本は合成化学の分野において、ノーベル賞受賞等に顕著に表れているような強みを有しており、ここ数年、日本初の標的分子同定技術が大学、研究機関の合成化学の研究者により開発されてきている。このような状況を踏まえ、政策的にこれらの研究者を医学・創薬研究分野へ誘導し、化学・工学と生物学の融合研究を推進することで、我が国の製薬産業等における国際競争力を維持し得る成果を創出するとともに、人材育成を含む地盤を築くことが肝要である。

現状では、新薬の開発能力がある地域は、日米欧の3極のみで、アジアでは我が国だけが新薬の開発実績を有する。メタボローム解析を基盤とした研究は、一つの因子の発見によって創薬等のブレイクスルーにつながる可能性を秘めており、本戦略目標への早期の着手により成長の著しい他のアジア諸国に対する優位性をこれまで以上に保つことが期待される。

※1 独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター、『ライフサイエンス分野 科学技術・研究開発の国際比較2012版』, 2012

※2 トムソン・ロイター「WEB OF KNOWLEDGE」<<http://wokinfo.com/>>

本戦略目標に関するキーワード「代謝(metabolo*)」を設定し、2012年の原著論文数を検索した結果に基づく。

8. 検討の経緯

科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会のライフサイエンス委員会(平成24年4月20日)において「今後取り組むべきライフイノベーションに関する研究課題について」議論を重ねた結果、「新しい早期診断法の開発」、「安全で有効性の高い治療の実現」に必要な研究課題としてメタボローム関連研究が挙げられ、代謝研究等の医学への展開が望まれた。それを踏まえて平成24年7月13日に、ナノテクノロジー、有機化学や臨床医学との学際的連携を目指すワークショップ「JST-CRDS 代謝研究検討ワークショップ」をJST/CRDSが開催し、代謝研究分野の全容把握と長期的に行うべき研究課題、5年程度で解決を目指すべき研究課題の絞り込みが行われた。

また、各大学の自主的な取組においても、平成24年12月18日に「関西疾患メタボロミクスシンポジウム」(大阪大学グローバルCOEプログラム「オルガネラネットワーク医学創成プログラム」、神戸大学グローバルCOEプログラム「次世代シグナル伝達医学の教育研究国際拠点」共催)が開催され、疾患研究に対する代謝研究全体の俯瞰(ふかん)、疾患研究分野への応用例の提示等が行われるなど、代謝研究と臨床医学研究をつなぐための議論が行われた。また、がん研究に特化した代謝解析の応用について、平成25年1月17~18日にかけて日本癌(がん)学会が「がんと代謝シンポジウム2013」を開催し、がん研究における創薬や診断法開発における代謝研究が重要であると議論された。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. その他

第 5 章 戦略目標

本戦略目標では、生体内化合物を出発点とする研究を推進し、創薬や治療の新概念を創出するとともに、他分野の知見や技術を創薬・医療開発に取り込むことによる斬新な手法の創出や、医学応用が期待されている。本研究領域では、ライフサイエンス以外の分野で活躍している研究者や企業等の研究者の参加も得るとともに、臨床医師や創薬開発者とのコミュニケーションを密にし、日本発の新技術確立を目指すことが望まれる。

5.8 選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製

1. 戦略目標名

選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製

2. 達成目標

空間空隙構造制御技術(物質を構成する元素間結合の間隙(「空間空隙」)の形状・寸法・次元及び配列等の構造を自在に設計・制御・活用するための共通基盤となる技術)により、そのもととなる物質が本来持ち得なかった革新的な機能を創出し、通常の方法では解決できない環境・エネルギー、医療・健康等における諸課題を解決するグリーン/ライフ部素材の創製に向け、以下の目標の達成を目指す。

- 選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を可能とする革新的な空間空隙制御材料の創製
- 空間空隙構造制御技術に係る技術体系の構築

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標において「2. 達成目標」に記載した研究成果が得られることで、その諸技術を活用した新たな機能を持った材料が創製され、幅広い社会ニーズや産業分野での課題解決に適用することが可能となる。デバイスや医薬品等の各応用分野に応じて、学术界と量産・市場化等を担う産業界との協力体制を早期から構築することにより、第4期科学技術基本計画(平成23年8月19日閣議決定)に掲げられたグリーンイノベーション及びライフイノベーションの推進に向け、環境・エネルギー、医療・健康、社会インフラ等の分野から、例えば、以下の成果が事業終了後5年程度で得られることを目指す。

- ・ 不安定な気体を効率的に貯蔵・輸送し、かつ自在に分離・変換する技術の開発
- ・ 排水や汚染水、大気浄化を高性能かつ経済的に行う分離膜の開発
- ・ 感知機能や有効成分の放出調整機能を備えたドラッグデリバリーシステムの開発
- ・ 耐震・免震機能を飛躍的に向上する空隙率制御による超軽量・高強度構造材料の開発

このほか、太陽電池・二次電池等のエネルギー変換材料や、半導体・超伝導等の電磁気材料、センサー・生体適合材料等の分子認識材料といった様々な分野での実用化が考えられる。

4. 具体的内容

(背景)「空間空隙」を舞台とする新しい概念へ！

近年、物質・材料の設計の自由度及び組成・構造の制御性が格段に向上し、持続可能社会の実現に不可欠な新機能を発現する物質・材料の創出が可能となってきた。この10年間の成果として、ポラス(多孔質)材料、メソポラス材料、カゴ状構造物質などで、特異なナノ構造を特徴とする新物質の形成法や多様な機能を引き出すシーズ技術が発掘され、熾烈(しれつ)な国際競争の中で、技術の先鋭化が著しく進展してきた。現時点で我が国は素材産業において世界的に高いシェアを誇り、基礎的な研究も高いレベルにあるが、今後も競争力を維持できる保証はない。特に、物質・材料に対し、高エネルギー変換、超伝導、高イオン伝導、耐熱、高機械強度、軽量、生体活性、医療、創薬等に関わる新機能の発現や、飛躍的な機能向上に対する要求が世界的に高まっている中、各国に先駆けて、「界面」「表面」といった概念から歴史的に一歩進んだ「空間空隙の活用」という新しい概念の下、革新的な次世代新機能材料を開発・供給していくという戦略が今こそ求められている。

(研究内容)「空間空隙」を活用した新機能の創出へ！

第 5 章 戦略目標

本戦略目標で提示した空間空隙構造制御による新機能材料の創製という新たなコンセプトの下、それを目指す過程で創出される多数の技術シーズを基盤とし、基礎・応用、物理・化学など、立場の異なる研究者間の意識を高いレベルで共有し、人的ネットワーク形成を促進しつつイノベーション創出を図る。具体的には、達成目標である「選択的物質貯蔵・輸送・分離・変換等を可能とする革新的な空間空隙制御材料の創製」の実現に向けた①技術シーズに基づく機能先鋭化の課題及び②社会実装に向けた基盤的技術課題と、達成目標「空間空隙構造制御技術に係る技術体系の構築」に向けた③材料創製の基盤となる観察・解析技術、原理解明等に係る課題を相互に連携しつつ推進することにより、達成目標及び将来ビジョンの実現を目指す。具体的には、以下の研究を想定する。

- ① 空間空隙制御材料の設計と合成<機能先鋭化>
 - ・空間空隙制御材料における構造及び相互作用の設計と機能発現
 - ・空間空隙構造を有する物質の新規合成技術開拓
- ② 空間空隙制御材料の実装<社会実装に向けた基盤的技術>
 - ・ナノからマクロへの規模拡大、高強度化、高速合成、低コスト化
- ③ 共通基盤技術の構築<観察・解析技術、原理解明>
 - ・空間空隙制御材料における物理的諸現象(物質輸送・貯蔵及び物質・エネルギー変換等)の観測・解析技術
 - ・計算機シミュレーション及びマルチスケール・モデリングによる空間空隙構造の合成プロセス及び構造と機能の設計・解析技術

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け、政策上の必要性・緊急性等)

第 4 期科学技術基本計画では、産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化のため、「付加価値率や市場占有率が高く、今後の成長が見込まれ、我が国が国際競争力のある技術を数多く有している先端材料や部材の開発及び活用に必要な基盤技術、高機能電子デバイスや情報通信の利用、活用を支える基盤技術など、革新的な共通基盤技術に関する研究開発を推進するとともに、これらの技術の適切なオープン化戦略を促進する」こととされ、また、領域横断的な科学技術の強化に向け、「先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、シミュレーションや e-サイエンス等の高度情報通信技術、数理学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する」こととされている。さらに、「ナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発方策について<中間取りまとめ>」(平成 23 年 7 月 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会)においては、「国際的な優位性を保持するためには、革新的な技術の開発が不可欠であることから、社会的課題を設定する際に把握可能な技術のみに重点化するのではなく、中長期的観点から、潜在的可能性を持つ技術の創出に向けた研究開発等の取組も推進すべき」とされ、課題解決に向けた重点研究開発課題である「物質材料設計及び制御技術」の一つに「空間及び空隙構造の制御」が取り上げられている。

以上のとおり、第 4 期科学技術基本計画に掲げられている重要課題「グリーンイノベーションの推進」「ライフイノベーションの推進」「我が国の産業競争力の強化」に向け、革新的な材料の開発が政策的にも求められているところである。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

現在、我が国の材料開発関連の戦略目標としては、物質・材料の特性・機能を決める元素の役割の解明を目指す「レアメタルフリー材料の実用化及び超高保磁力・超高靱性等の新規目的機能を目指した原子配列制御等のナノスケール物質構造制御技術による物質・材料の革新的機能の創出」(平成 22 年度戦略目標)や、「環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築」(平成 24 年度戦略目標)が存在する。これら既存の戦略目標は材料組成や成分そのものを改変させて「如何(いか)に新機能を創発させるか?」といった考え方であるのに対し、本戦略目標は元素や分子間に存在する「空間や空隙(カゴ)を如何に活用するか?」といった全く逆のアプローチである。すなわち、既存の戦略目標と目的や研究内容において相互補完関係にあり、新機能創出という共通目標を掲げて異なるアプローチから推進するものである。既存の戦略目標との相乗効果により我が国の材料開発の基盤を更に強固なものとすることで、環境・エネルギー、医療・健康等の諸分野における新材料開発において革新をもたらすことが可能となる。なお、空間空隙制御材料の一つの例として触媒やエネルギーキャリア(エネルギーの輸送・貯蔵のための担体)があるが、「環境、エネルギー、創薬等の課題対応に向けた触媒による先導的な物質変換技術の創出」(平成 24 年度戦略目標)及び「再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基

第 5 章 戦略目標

盤技術の創出」(平成 25 年度戦略目標)との研究成果や基盤技術の共有等の連携を図ることが求められる。

文部科学省においては、平成 24 年度より、ナノテクノロジーに関する研究設備の全国的な共用体制を構築する「ナノテクノロジープラットフォーム」事業を開始するなど、研究施設・設備の共用や異分野融合のための環境整備を促進している。本戦略目標においては、研究の効果的推進、既存の施設・設備の有効活用、施設・設備導入の重複排除等の観点から、大学・独立行政法人等が保有し広く開放されている施設・設備や産学官協働のための「場」等を積極的に活用することが求められる。

7.科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

空間空隙制御材料としては、ゼオライト、メソポーラス材料、多孔性金属錯体(金属-有機骨格体(Metal Organic Framework (MOF)) / 多孔性配位高分子(Porous Coordination Polymer (PCP))等が主要な材料群となっている。特に、近年 MOF/PCP に関係する論文数が中国を中心として世界的に増加傾向にあり、トムソン・ロイターの「Materials Science and Technology 2011」においても、3つの注目研究テーマの1つに MOF が採り上げられ、当分野に対する中国の対応について、「これらのデータは、MOF の研究が中国の研究者と中国政府にとって優先的な研究分野であることを示しており、これは恐らく、単に学術的興味のためだけでなく、エネルギー貯蔵やその他の産業応用に向けた巨大な可能性を狙ってのことだろう」と紹介している。また、同社の論文引用数に基づく分析によると、“ドラッグデリバリーやバイオセンサーへの応用に向けたメソポーラスシリカナノ粒子(Mesoporous silica nanoparticles for drug delivery and biosensing applications)”や“高秩序メソポーラスポリマーカーボン構造(Highly ordered mesoporous polymer and carbon frameworks)”が世界的に注目されているところである。

一方、我が国では、世界で初めてメソポーラスシリカの合成に成功するとともに、多孔性配位高分子(PCP)の応用可能性に 1990 年代から着目し世界的な成果を上げるなど、「空間空隙」を活用する試みは他国に先駆けて行われてきた。最近では、セメントの構成成分の一つでもあるナノサイズのカゴ状の骨格がつながった構造を有する $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{C}_{12}\text{A}_7$ 、酸化カルシウム・酸化アルミニウム化合物)を活用した高活性なアンモニア合成触媒の実現が発表され、約 100 年前に確立されたアンモニア製造技術(ハーバーボッシュ法)に革新をもたらす可能性があるとして産業的にも学術的にも注目されており、また東日本大震災以降、セシウム等の放射性元素の回収・除去にゼオライト等のメソポーラス材料が着目されるなど、空間空隙制御材料による課題解決の新たな展開も期待されている。

以上のような国内外の研究動向を踏まえ、我が国としてもこれまでの学術的・技術的・人的蓄積を生かし、「空間空隙」という新しい概念の下、応用展開を見据えた基盤的研究を早急に実施すべきである。

8.検討の経緯

独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター(JST/CRDS)が開催した「物質・材料分野」俯瞰(ふかん)ワークショップ(平成 20 年 12 月)及び「ナノテクノロジー分野」俯瞰ワークショップ(平成 21 年 8 月)において、ナノテクによる新機能材料開発の重要性が改めて確認されるとともに、重要課題として「空間空隙制御・利用技術」が挙げられた。これを受け、科学技術未来戦略ワークショップ「空間空隙制御・利用技術」(平成 21 年 10 月)が開催され、「新物質開発を先導する指導原理の一つとして空間・空隙を設計・制御する方法論はコアとなる重要概念であり、そのための具体的な諸技術は社会課題解決や産業競争力強化に大きく寄与する」との共通認識が得られるとともに、具体的な技術的課題の抽出や制度設計上の課題に関する検討が行われた。上記の議論を踏まえ、JST/CRDS 戦略プロポーザル「空間空隙制御材料の設計利用技術～異分野融合による持続可能社会への貢献」が策定され、「微細な空間・空隙を設計・制御することにより、革新的物質機能を生み出す方法論」がコアとなる概念として示され、地球規模の社会的課題解決や、我が国の産業競争力強化に大きく寄与することが期待されている。

以上の議論も踏まえ、科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 ナノテクノロジー・材料科学技術委員会が取りまとめた「ナノテクノロジー・材料科学技術の研究開発方策について<中間取りまとめ>」(平成 23 年 7 月)において、課題領域「科学技術基盤」における「物質材料設計及び制御技術」として、「空間及び空隙の制御(ナノ、マイクロ、ミリのマルチスケールのポーラス構造等で、高比強度、強靱性、選択透過性、反応性等の実現等)」が課題解決に向けた重点研究開発課題とされ、既存の組織を超えて活動を統合するような新たな枠組みが必要であるとの指摘がなされ、それ以降、継続的に議論が重ねられた。

第 5 章 戦略目標

また、総合科学技術会議 科学技術イノベーション政策推進専門調査会 ナノテクノロジー・材料共通基盤技術検討ワーキンググループにおいて、今後強化すべき技術領域の一つとして空間空隙制御材料が取り上げられ(平成 24 年 11 月)、特許網構築の重要性、実用化に向けた集中的な取組とともに、合成・物性・相互作用等のメカニズムの理解に向け、計算科学を含む基礎的なアプローチを並行して進めることの重要性が示された。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. その他

本戦略目標においては、「空間空隙」という新しい概念の下、応用展開を見据えた基盤的研究を推進することとしている。環境・エネルギー、医療・健康等における諸課題の解決のためには、空間空隙構造制御技術を軸に様々な研究領域の研究者が積極的に参入し、実質的に協働するための環境が必要となる。また、本戦略目標の成果を共通基盤技術の構築に向けて発展させていくためには、産業界との協力体制を早期から構築するなどの取組が重要である。

5.9 分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化

1. 戦略目標名

分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化

2. 達成目標

情報科学・数理科学分野とビッグデータの利活用により大きな社会的インパクトを生むような様々な研究分野(アプリケーション分野)との協働により研究を進め、アプリケーション分野での課題解決を通じてビッグデータから新たな知識や洞察を得ることを可能とする次世代アプリケーション技術を創出し、高度化すると同時に、様々な分野のビッグデータを統合解析することを可能とする共通基盤技術の構築を目指す。そのため、以下の目標の達成を目指す。

- 各アプリケーション分野においてビッグデータの利活用を推進しつつ様々な分野に展開することを想定した次世代アプリケーション基盤技術の創出・高度化
- 様々な分野のビッグデータの統合解析を行うための次世代基盤技術の創出・高度化・体系化

3. 将来実現し得る重要課題の達成ビジョン

本戦略目標を実施し、「2. 達成目標」に記載した研究成果が得られることで、様々な分野のビッグデータを統合解析するための共通基盤技術を構築することができ、分野を超えたビッグデータの利活用を実現することができる。構築された技術を用いることで、ビッグデータの利活用が有効な研究分野の論文データ、実験・シミュレーションデータ、観測データ等の高度利用が可能となり、社会科学・人文科学等を含む複数の分野が連携した異分野融合領域のイノベーション創出を加速させることができる。

本事業終了後、アカデミア・企業等が様々な分野のビッグデータを統合解析できる共通基盤技術を利活用して、研究開発や実用化を推進することで、例えば

- ・ ライフサイエンス分野では、診療情報と関連づけられた 10 万人規模の全ゲノムデータ(30 億塩基対)を活用した、疾患関連遺伝子の効率的な探索技術等による、オーダーメイド医療や早期診断、効果的治療法の確立
- ・ 地球環境分野では、様々な要因が複雑に絡み合う地球規模課題の解決に貢献し持続可能な社会を構築するため、地球温暖化、森林や水などの自然循環、生態系、地理空間等の異なるデータ間の関係性を高度につなぎ合わせる基盤的情報技術の確立
- ・ 防災分野では、災害・事故から得られた気象、地理空間等のデータを容易に分析可能な形に蓄積・構造化する技術等による精緻な災害の予測や防災機能強化の推進、都市の最適設計手法の高度化等

第 5 章 戦略目標

の実現を目指す。これらの実現によって、イノベーションによる新産業・新市場の創出や、国際競争力の強化を推進し、第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)の「我が国の産業競争力の強化」、 「研究情報基盤の整備」の達成に貢献することを目指す。

4. 具体的内容

(背景)

高度情報化社会の進展に伴い、デジタルデータが爆発的に増大するビッグデータ(情報爆発)時代が到来した。世界のデジタルデータの量は、民間調査機関の推計^{*1}によれば、2020 年には、約 40 ゼタバイト(2010 年度時の約 50 倍)へ拡大する見込みである。また、情報通信政策研究所の調査^{*2}によると、日本における平成 21 年度の流通情報量は 7.61E21 ビット(一日あたり DVD 約 2.9 億枚相当。例えば、E18 ビットは 10 の 18 乗であることを示している。)であるが、消費情報量は 2.87E17 ビット(一日あたり DVD 約 1.1 万枚相当)であり、流通に対して消費された情報量は 0.004%にしかすぎない、とされている。

その質的・量的に膨大なデータ(ビッグデータ)には新たな知識や洞察を得られる可能性があるが、様々なデータ(バイオ、天体観測等の自然科学のデータから社会科学的な人の観測データまで多様)を組み合わせて、大規模な処理を実行しようとする、想定外のデータや正常に分析できないデータが大きくなることが多く、現況においてはその多くのデータが整理・構造化されておらず、有効に活用できていない状況である。

このため、ビッグデータを効果的・効率的に収集・集約し、革新的な科学的手法により知識発見や新たな価値を創造することの重要性が、国際的に認識されてきている。第一の科学的手法である経験科学(実験)、第二の科学的手法である理論科学、第三の科学的手法である計算科学(シミュレーション)と並び、データ科学(data centric science =e-サイエンス)は第四の科学的手法と言われ^{*3}、ビッグデータ時代における科学の新たな地平を拓(ひら)く方法論として注目されている。

(研究内容)

本戦略目標では、ビッグデータの解析を円滑に実行するための革新的な方法論等の創出等のため、2 つの達成目標の実現を目指す。具体的には以下の研究を想定する。

- ① 各アプリケーション分野においてビッグデータの利活用を推進しつつ様々な分野に展開することを想定した次世代アプリケーション基盤技術の創出・高度化
個別のアプリケーション分野の課題解決とともに、固有技術の他分野展開や新規基盤要素技術の導入を強力に推進する。このため、情報科学・数理科学分野とアプリケーション分野の研究者等による協働研究チーム体制を構築することが期待される。具体的には、以下の研究を推進する。
 - ・多様かつ大量のアプリケーションデータ(健康・医療データ、地球観測データ、防災関連データ、ソーシャルデータ等)の転送、圧縮、保管等を容易に実現するための研究
 - ・画像データや 3 次元データ等の多様なデータを検索、比較、解析等することで有意な情報を抽出するための研究
 - ・アプリケーションデータから新たな課題の発見や洞察をより正確に行うための研究(疾患要因の解明、気候変動予測、リアルタイム解析による減災、人のニーズの予測等)
 - ・定量データから生体、自然現象等に係る多様な数理モデルを構築し、実測データと組み合わせることで新たな知見を得るような、発見的探索スタイルの研究アプローチ推進のための研究基盤創出
- ② 様々な分野のビッグデータの統合解析を行うための次世代基盤技術の創出・高度化・体系化
情報科学・数理科学分野や人文科学の研究者による、独自の新規基盤要素技術の創出や複数のアプリケーション分野に展開する新規要素技術の創出を行う。具体的には、以下の研究を推進する。
 - ・データクレンジング技術(ノイズ除去、データの正規化、不要なデータ変動の吸収等)やデータに対して自動的に意味や内容に係る注釈を付与する技術
 - ・高度な圧縮技術、圧縮したままで検索する技術、秘密性や匿名性を損なわないままマイニングする技術
 - ・データマイニング技術や機械学習の高度化(大量・多様なデータからのモデリング技術、異種データから関連性を探索する技術等)
 - ・多様なアプリケーションデータの相関や関係性から新たな洞察を導くための可視化技術
 - ・ビッグデータを共有・流通するためのシステム技術(データの加工、メタデータ管理、トレーサビリティ、匿名化、セキュリティ、課金等)
 - ・課題の本質やビッグデータの構造を見いだすための数理的手法

第 5 章 戦略目標

なお、①の次世代アプリケーション基盤技術の創出・高度化に当たっては、②の研究で得られる次世代基盤技術を取り込みながら推進することが効果的であり、また、②の次世代基盤技術の創出・高度化・体系化に当たっては、①の研究で得られる次世代アプリケーション基盤技術やデータを共有、活用しながら研究を進めることが効果的であることから、①と②の研究が相互に連携することが求められる。

- ※1 IDC, “Big Data, Bigger Digital Shadows, and Biggest Growth in the Far East”, 2012.12
- ※2 情報通信政策研究所調査部「我が国の情報通信市場の実態と情報流通量の計量に関する調査研究結果(平成 21 年度)-情報インデックスの計量-」, 平成 23 年 8 月
- ※3 Tony Hey, Stewart Tansley, and Kristin Tolle, *The Fourth Paradigm: Data-intensive Scientific Discovery*, (Microsoft Research 2009)

5. 政策上の位置付け(政策体系における位置付け, 政策上の必要性・緊急性等)

第 4 期科学技術基本計画では、「我が国が直面する重要課題への対応」において、「我が国の産業競争力の強化」として、電子デバイスや情報通信の利用、活用を支える基盤技術等、革新的な共通基盤技術に関する研究開発を推進するとともに、これらの技術の適切なオープン化戦略を促進すると掲げている。また、「科学技術の共通基盤の充実、強化」として、シミュレーションや e-サイエンス等の高度情報通信技術、数理科学等、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進すると掲げている。さらに、「国際水準の研究環境及び基盤の形成」において、「研究情報基盤の整備」として、研究情報基盤の強化に向けた取組を推進するため、研究情報全体を統合して検索、抽出することが可能な「知識インフラ」としてのシステムを構築し、展開すると掲げている。

文部科学省では、全国の大学等の研究者が、サイエンスに活用できる多分野にわたるデータ、情報、研究資料等を、オンラインにより、手軽に利用でき、最新の「データ科学」の手法を用いて、科学的あるいは社会的意義のある研究成果を得ることのできる「アカデミッククラウド環境」について、必要な議論、検討等を進めるため、研究振興局長の下に「アカデミッククラウドに関する検討会」を設置し、平成 24 年 4 月から 6 月に、「データベース等の連携」、「システム環境の構築」、「データ科学の高度化に資する研究開発」の 3 点を検討課題として議論を行い、7 月に提言「ビッグデータ時代におけるアカデミアの挑戦」において、ビッグデータに関する共通基盤技術の研究開発として、ビッグデータ処理の各段階(データ収集、蓄積・構造化、分析・処理、可視化)における基盤技術の研究開発等が必要との方向性を取りまとめた。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

平成 24 年 10 月に科学技術政策担当大臣及び総合科学技術会議有識者議員による「平成 25 年度科学技術関連予算重点施策パッケージ」の選定が行われ、総務省、文部科学省、経済産業省の 3 省合同で提案した「ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備」が資源配分の重点化を行うべき重点施策パッケージとして特定された。この重点施策パッケージでは、3 省が連携して平成 28 年頃までの実現を目指したある一定の分野におけるビッグデータの収集・伝送、処理、利活用・分析に関する基盤技術の研究開発及び人材育成を一体的に進めることとしている。

このうち、文部科学省は「次世代 IT 基盤構築のための研究開発」の一プログラム「ビッグデータ利活用のためのシステム研究等」を、重点施策パッケージの個別施策として位置付け、異分野融合型研究拠点によるデータサイエンティスト等の人材育成や国際連携を進めるとともに、データ連携技術等の技術開発課題やアカデミッククラウド環境(大学等間でクラウド基盤を連携・共有するための環境)構築の在り方に関する検討を行うこととしている。また、独立行政法人科学技術振興機構はビッグデータ活用モデルの構築のため、死蔵されている膨大なデータの掘り起こしやルール整備を行い、研究機関のデータベース連携や民間等での利活用を推進することとしている。上記施策に加え、分野を超えたビッグデータの利活用を可能にするため、本戦略目標では、中長期的な視野で次世代の課題解決に向けた共通基盤技術の高度化・体系化のための研究を行う。

また、総務省では、平成 24 年 5 月に情報通信審議会 ICT 基本戦略ボードにおいて、「ビッグデータの活用の在り方について」を取りまとめ、情報通信インフラの構築を進めているため、本戦略目標下

第 5 章 戦略目標

の研究を推進する際には、当該インフラ(独立行政法人情報通信研究機構(NICT)が構築・運用するテストベッド(JGN-X))も必要に応じて活用する。

7. 科学的裏付け(国内外の研究動向を踏まえた必要性・緊急性・実現可能性等)

米国においては、2011年に科学技術に関する大統領諮問委員会(PCAST)が、連邦政府はビッグデータ技術への投資が少ないと結論づけたことに対応し、科学技術政策局(OSTP)が2012年3月29日にビッグデータイニシアチブに関する公告を発表した。このイニシアチブには6機関(NSF, NIH, DOD, DARPA, DOE, USGS)が総額2億ドルを投資し、データへのアクセス、体系化、知見を集める技術を改善、強化するとしている。欧州、アジアにおいても、ビッグデータに対する研究投資を実施しており、今後、激しい国際競争が予想される。具体的には、欧州では2020年までにICTにおける研究開発への公共支出を55億ユーロから110億ユーロへと倍増させ、大規模なパイロットプロジェクトを実施し、公共に利益のある分野における革新的かつ相互運用可能なソリューション(エネルギーや資源を節約するためのICT、持続可能な保険医療、電子政府、インテリジェント輸送システム等)を開発することとしている。また、中国では情報資源を共有するためのセンターを設置し、収集したデータの相互の関係付けのためにメタデータの付与や自動分類等の技術開発を行っている。さらに、韓国ではビッグデータを含む研究データの共有とデータ科学を推進するNational Scientific Data Centerを2013年から構築することとなっている。このことから、官民の役割分担と省庁の枠を越えた連携のもと、科学技術分野におけるイノベーションの推進等に向け、分野を超えたビッグデータの利活用を促進するための研究開発が急務となっている。

我が国は、各種センサー情報が発達していること、ハイパフォーマンスコンピューティング、自然言語処理等、世界的に高い研究水準を有する関連研究領域があることや、遺伝子情報等の地域単位での研究が必要な大規模データを扱う領域にも取り組んでいる。このことから、大規模データの活用において、これらの強みが幅広い分野・領域に展開することで、科学技術における共通基盤の強化や産業競争力の強化が可能な環境である。

8. 検討の経緯

文部科学省の研究振興局長の下に設置したアカデミッククラウドに関する検討会においては、平成24年7月4日に提言「ビッグデータ時代におけるアカデミアの挑戦」を取りまとめ、ビッグデータに関する共通基盤技術の研究開発として、ビッグデータ処理の各段階(データ収集、蓄積・構造化、分析・処理、可視化)における基盤技術の研究開発等が必要との方向性や具体的な研究開発事項について取りまとめた。

これを踏まえ、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会情報科学技術委員会(第77回、第78回)(平成24年7月5日、8月2日)においても、様々な分野における知的活動の成果として生み出されている大量データを効果的・効率的に収集・集約し、革新的な科学的手法により情報処理を行うことにより、新たな知的価値を創造する「データ科学」が重要との共通認識のもと、ビッグデータを利活用するための共通基盤技術の研究開発が必要との見解が示された。

また、科学技術・学術審議会先端研究基盤部会(第5回)(平成24年8月7日)で取りまとめられた「数学イノベーション戦略(中間報告)」においては、ビッグデータを有効に活用するための革新的な手法や技術を開発するには、数学研究者は情報科学分野の研究者や各アプリケーション側の研究者と積極的に連携を図るとともに、数学研究者の多様な知見とポテンシャルを最大限活用し、ビッグデータの有効活用において本質や構造を見いだすための共通基盤的技術の構築に向けて取り組むことが重要と述べられている。

本戦略目標は、これらの検討の結果を踏まえて作成したものである。

9. その他

本戦略目標を推進するに当たっては、情報科学・数理科学分野とビッグデータの利活用が有効な様々な研究分野の融合により、ビッグデータに関係する研究者に流動的なネットワークを生み出し、新たな人材育成スキームや、イノベーション創出サイクル(常にイノベーションを創出し続ける環境)の構築も目指すことを期待する。

第 6 章 応募に際しての注意事項

- 本章の注意事項に違反した場合、その他何らかの不適切な行為が行われた場合には、採択の取り消し又は研究の中止、研究費等の全部または一部の返還、ならびに事実の公表の措置を取ることがあります。
- 関係法令・指針等に違反し、研究を実施した場合には、研究費の配分の停止や、研究費の配分決定を取り消すことがあります。

6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について

研究提案者は、研究倫理教育に関するプログラムを修了していることが応募要件となります。修了していることが確認できない場合は、応募要件不備とみなしますのでご注意ください。(CREST の場合、主たる共同研究者については、申請時の受講・修了は必須とはしません。)

研究倫理教育に関するプログラムの受講と修了済み申告の手続きは以下の(1)～(2)のいずれかにより行ってください。e-Rad での入力方法は「第 8 章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について」(178 ページ)をご覧ください。

(1) 所属機関におけるプログラムを修了している場合

所属機関で実施している e ラーニングや研修会などの各種研究倫理教育に関するプログラム (CITI Japan e-ラーニングプログラムを含む)を申請時点で修了している場合は、e-Rad の応募情報入力画面で、修了していることを申告してください。

(2) 所属機関におけるプログラムを修了していない場合(所属機関においてプログラムが実施されていない場合を含む)

a. 過去に JST の事業等において CITI Japan e-ラーニングプログラムを修了している場合

JST の事業等において、CITI Japan e-ラーニングプログラムを申請時点で修了している場合は、e-Rad の応募情報入力画面で、修了していることを申告してください。

b. 上記 a. 以外の場合

① 所属機関において研究倫理教育に関するプログラムが実施されていないなど、所属機関で研究倫理教育に関するプログラムを受講することが困難な場合は、JST を通じて CITI Japan e-ラーニングプログラムダイジェスト版を受講することができます。受講方法は、研究提案募集ウェブサイトをご参照ください。

(研究提案募集ウェブサイト <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>)

受講登録および受講にかかる所要時間はおおむね 1～2 時間程度で、費用負担は必要ありません。受講登録後速やかに受講・修了した上で、e-Rad の応募情報入力画面で、修了していることおよび修了証に記載されている修了証番号（修了年月日の右隣にある Ref #）を申告してください。

② ①において、申請時点で受講・修了できなかった場合は、e-Rad の応募情報入力画面でその旨を申告するとともに、速やかに受講・修了してください。後日、JST 担当から提案者へ、修了していることおよび修了証に記載されている修了証番号（修了年月日の右隣にある Ref #）を電子メール等で確認いたします。申告期限は、研究提案締切後 30 日以内（CREST：平成 27 年 6 月 18 日（木）正午、さきがけ：平成 27 年 6 月 11 日（木）正午まで）です。

■研究倫理教育に関するプログラムの内容についての相談窓口

独立行政法人科学技術振興機構 総務部 研究倫理室

E-mail： ken_kan@jst.go.jp

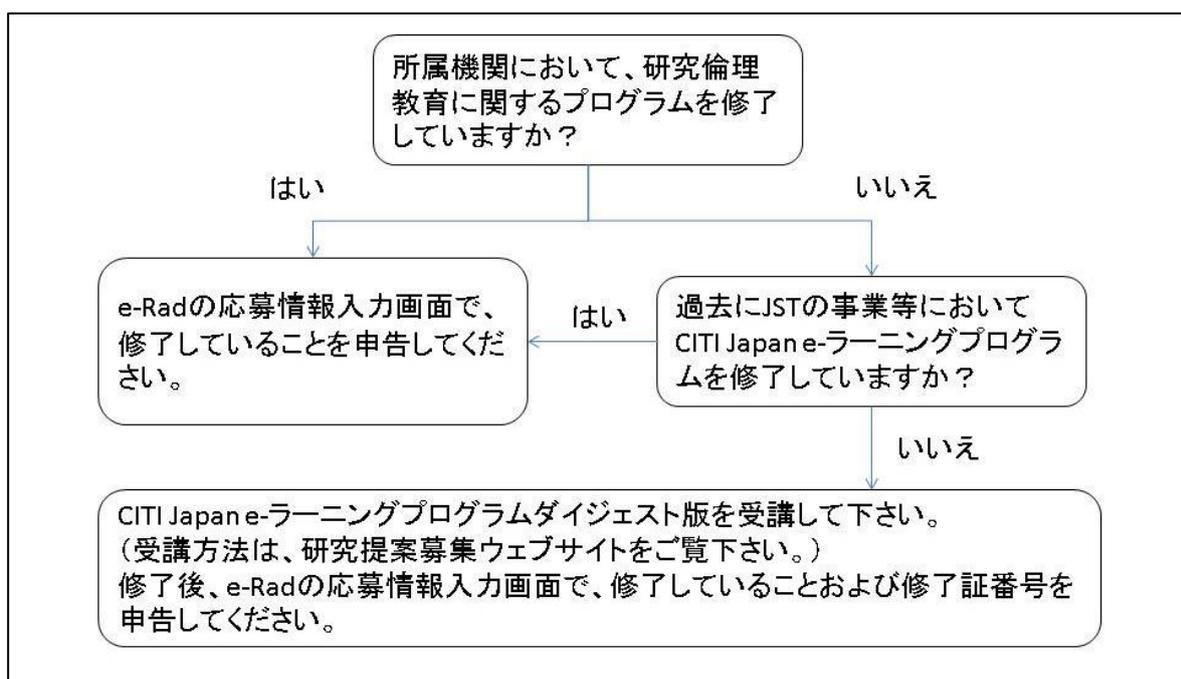
■公募に関する相談窓口

独立行政法人科学技術振興機構 戦略研究推進部

E-mail： rp-info@jst.go.jp

※メール本文に公募名、e-Rad の課題 ID、研究提案者名、課題名を記載してください。

研究倫理教育に関するプログラムの受講と修了申告フローチャート



第 6 章 応募に際しての注意事項

なお、JST では、平成 25 年度以降、CREST・さきがけに参画する研究者等について「CITI Japan e-ラーニングプログラム」の指定 7 単元(下表参照)を受講・修了していただくことを義務づけております。平成 27 年度においても同様の対応を予定しておりますので、採択の場合は、原則として全ての研究参加者（CREST 主たる共同研究者を含む）に「CITI Japan e-ラーニングプログラム」の指定 7 単元を受講・修了していただきます。（ただし、所属機関や JST の事業等において、既に CITI Japan e-ラーニングプログラムの指定 7 単元を修了している場合を除きます。）

表：JST が指定する「CITI Japan e-ラーニングプログラム」の 7 単元

領域	単元
責任ある研究行為：基盤編	責任ある研究行為について
	研究における不正行為
	データの扱い
	共同研究のルール
	オーサiership
	盗用
	公的研究資金の取り扱い

6.2 研究提案書記載事項等の情報の取り扱いについて

- 研究提案書は、提案者の利益の維持、「独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律」その他の観点から、選考以外の目的に使用しません。応募内容に関する秘密は厳守いたします。詳しくは下記ウェブサイトをご参照ください。

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H15/H15H0059.html>

- 採択された課題に関する情報の取扱い

採択された個々の課題に関する情報(制度名、研究課題名、所属研究機関名、研究代表者名、予算額および実施期間)については、「独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律」(平成 13 年法律第 140 号)第 5 条第 1 号イに定める「公にすることが予定されている情報」であるものとしてします。

研究課題の採択にあたり、研究者の氏名、所属、研究課題名、および研究課題要旨を公表する予定です。また、採択課題の研究提案書は、採択後の研究推進のために JST が使用することがあります。

- 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)から内閣府への情報提供

文部科学省が管理運用する府省共通研究開発管理システム(e-Rad)を通じ、内閣府に、各種の情報を提供することがあります。また、これらの情報の作成のため、各種の作業や確認等についてご協力いただくことがあります。

6.3 不合理な重複・過度の集中に対する措置

- 不合理な重複・過度の集中を排除するために、必要な範囲内で、応募(又は採択課題・事業)内容の一部に関する情報を、府省共通研究開発システム(e-Rad)などを通じて、他府省を含む他の競争的資金制度等の担当に情報提供する場合があります。また、他の競争的資金制度等におけるこれらの確認を行うため求められた際に、同様に情報提供を行う場合があります。

【不合理な重複・過度の集中に対する措置について】

(ア) 「不合理な重複」に対する措置

研究者が、同一の研究者による同一の研究課題(競争的資金が配分される研究の名称およびその内容をいう。以下同じ。)に対して、国又は独立行政法人の複数の競争的資金が不必要に重ねて配分される状態であって次のいずれかに該当する場合、本事業において、審査対象からの除外、採択の決定の取消し、又は研究費の減額(以下、「採択の決定の取消し等」という。)を行うことがあります。

- 1) 実質的に同一(相当程度重なる場合を含む。以下同じ。)の研究課題について、複数の競争的研究資金に対して同時に応募があり、重複して採択された場合
- 2) 既に採択され、配分済の競争的研究資金と実質的に同一の研究課題について、重ねて応募があった場合
- 3) 複数の研究課題の間で、研究費の用途について重複がある場合
- 4) その他これらに準じる場合

なお、本事業への応募段階において、他の競争的資金制度等への応募を制限するものではありませんが、他の競争的資金制度等に採択された場合には、巻末のお問い合わせ先(rp-info@jst.go.jp)まで速やかに報告してください。この報告に漏れがあった場合、本事業において、採択の決定の取消し等を行う可能性があります。

(イ) 「過度の集中」に対する措置

本事業に提案された研究内容と、他の競争的資金制度等を活用して実施している研究内容が異なる場合においても、当該研究者又は研究グループ(以下、「研究者等」という。)に当該年度に配分される研究費全体が、効果的・効率的に使用できる限度を超え、その研究期間内で使い切れないほどの状態であって、次のいずれかに該当する場合には、本事業において、採択の取消し等を行うことがあります。

- 1) 研究者等の能力や研究方法等に照らして、過大な研究費が配分されている場合

- 2) 当該研究課題に配分されるエフォート(研究者の全仕事時間^{*5})に対する当該研究の実施に必要なとする時間の配分割合(%)に比べ過大な研究費が配分されている場合
- 3) 不必要に高額な研究設備の購入等を行う場合
- 4) その他これらに準ずる場合

このため、本事業への応募書類の提出後に、他の競争的資金制度等に応募し採択された場合等、記載内容に変更が生じた場合は、巻末のお問い合わせ先(rp-info@jst.go.jp)まで速やかに報告してください。この報告に漏れがあった場合、本事業において、採択の決定の取消し等を行う可能性があります。

- 科学研究費補助金等、国や独立行政法人が運用する競争的資金や、その他の研究助成等を受けている場合(応募中のものを含む)には、研究提案書の様式に従ってその内容を記載していただきます(CREST - 様式 10、さきがけ - 様式 5)。

これらの研究提案内容やエフォート(研究充当率)等の情報に基づき、競争的資金等の不合理な重複および過度の集中があった場合、研究提案が不採択、採択取り消し、又は研究費が減額配分となる場合があります。また、これらの情報に関して不実記載があった場合も、研究提案が不採択、採択取り消し又は研究費が減額配分となる場合があります。

- 上記の、不合理な重複や過度の集中の排除の趣旨等から、国や独立行政法人が運用する、他の競争的資金制度等やその他の研究助成等を受けている場合、および採択が決定している場合、同一課題名または内容で本事業に応募することはできません。

- 研究提案者が平成 27 年度および平成 28 年度に他の制度・研究助成等で 1 億円以上の資金を受給する予定の場合は、不合理な重複や過度の集中の排除の趣旨に照らして、総合的に採否や予算額等を判断します。複数の制度・助成で合計 1 億円以上の資金を受給する予定の場合は、これに準じて選考の過程で個別に判断します。

なお、応募段階のものについてはこの限りではありませんが、その採択の結果によっては、本事業での研究提案が選考から除外され、採択の決定が取り消される場合があります。また、本募集での選考途中で他制度への応募の採否が判明した際は、巻末のお問合せ先(rp-info@jst.go.jp)まで速やかに連絡してください。

^{*5} 総合科学技術・イノベーション会議におけるエフォートの定義「研究者の年間の全仕事時間を 100%とした場合、そのうち当該研究の実施に必要なとする時間の配分率(%)」に基づきます。なお、「全仕事時間」とは研究活動の時間のみを指すのではなく、教育・医療活動等を含めた実質的な全仕事時間を指します。

6.4 研究費の不正な使用等に関する措置

- 本事業において、研究費を他の用途に使用したり、JST から研究費を支出する際に付した条件に違反したり、あるいは不正な手段を用いて研究費を受給する等、本事業の趣旨に反する研究費の不正な使用等が行われた場合には、当該研究課題に関して、研究の中止、研究費等の全部または一部の返還を求めます。
- 本事業の研究費の不正使用等を行った研究者およびそれに共謀した研究者や、不正使用等に関与したとまでは認定されなかったものの善管注意義務に違反した研究者*6)に対し、不正の程度に応じて下記の表のとおり、本制度への申請および参加の制限措置、もしくは嚴重注意措置をとります。制限の期間は、原則として、不正に係る委託費等を返還した年度の翌年度以降 1 年から 10 年間とします。ただし、「申請および参加」とは、新規課題の提案、応募、申請を行うこと、また共同研究者等として新たに研究に参加することを指します。
- 文部科学省関連の競争的資金制度等および他府省の競争的資金制度*7)、JST が所掌する競争的資金制度以外の事業いずれかにおいて、研究費の不正な使用等を行った研究者であって、当該制度において申請および参加資格の制限が適用された研究者については、一定期間、本事業への応募および新たな参加が制限されます。(不正使用等が認定された当該年度についても参加が制限されます。)
- 本事業において研究費の不正な使用等を行った場合、当該研究者およびそれに共謀した研究者の不正の内容を、文部科学省関連の競争的資金制度等および他府省の競争的資金制度等の担当(独立行政法人を含む)に対して情報提供を行います。その結果、文部科学省関連の競争的資金制度等および他府省の競争的資金制度*9)において申請および参加が制限される場合があります。
- 本事業において研究費の不正な使用等を行った場合、当該研究者およびそれに共謀した研究者のうち、本事業への申請および参加が制限された研究者については、当該不正事案等の概要(研

*6 「善管注意義務に違反した研究者」とは、不正使用又は不正受給に関与したとまでは認定されなかったものの、善良な管理者の注意をもって事業を行うべき義務に違反した研究者のことを指します。

*7 他の具体的な対象制度については下記 URL の競争的資金制度一覧をご覧ください。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/compefund/>

その他、平成 27 年度に公募を開始する制度も含まれます。なお、上記の取扱及び対象制度は変更される場合がありますので、適宜ご確認ください。

第 6 章 応募に際しての注意事項

研究者氏名、制度名、所属機関、研究年度、不正の内容、講じられた措置の内容)について、原則公表することとします。

研究費等の使用の内容等	相当と認められる期間
1 研究費等の不正使用の程度が、社会への影響が小さく、且つ行為の悪質性も低いと判断されるもの	1 年
2 研究費等の不正使用の程度が、社会への影響が大きく、且つ行為の悪質性も高いと判断されるもの	5 年
3 1 及び 2 以外で、社会への影響及び行為の悪質性を勘案して判断されるもの	2～4 年
4 1 から 3 にかかわらず、個人の経済的利益を得るために使用した場合	10 年
5 偽りその他不正の手段により研究事業等の対象課題として採択された場合	5 年
6 研究費等の不正使用に直接関与していないが、善管注意義務に違反して使用を行ったと判断される場合	1～2 年

(注)平成25年度以降に新たに採択された研究課題(継続課題を含む)について、研究者に対する制限の期間は、「競争的資金の適正な執行に関する指針」(競争的資金に関する関係府省連絡会申し合わせ)の改正(平成24年10月17日)による厳罰化等に伴い、大幅に変更されたことから、平成24年12月28日付で規則改正しました(施行日は平成25年1月1日)。上表の制限期間は、変更後のものです。

6.5 研究機関における管理監査体制、不正行為等への対応について

○ 公的研究費の管理・監査の体制整備等について

研究機関は、本事業の実施にあたり、その原資が公的資金であることを確認するとともに、関係する国の法令等を遵守し、事業を適正かつ効率的に実施するよう努めなければなりません。特に、研究開発活動の不正行為^{*8)}又は不適正な経理処理等^{*9)}(以下、「不正行為等」という。)を防止する措置を講じることが求められます。

具体的には、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成26年8月26日文部科学大臣決定)および「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」(平成19年2月15日文部科学大臣決定・平成26年2月18日改正)に基づき、研究機関の責任において公的研究費の管理・監査の体制を整備した上で、委託研究費の適正な執行に努めるとともに、コンプライアンス教育も含めた不正行為等への対策を講じる必要

*8 研究開発活動において行われた捏造、改ざん及び盗用

*9 研究費等を他の用途に使用した場合、虚偽の請求に基づき研究費等を支出した場合、研究補助員等の報酬等が研究者等の関与に基づき不正に使用された場合、その他法令等に違反して研究費等が支出された場合、又は偽りその他不正の手段により研究事業等の対象課題として採択された場合等。

第 6 章 応募に際しての注意事項

があります。なお、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」については、下記ウェブサイトをご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gi_jyutu/008/houkoku/07020815.htm

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1343904.htm

○「体制整備等自己評価チェックリスト」について

各研究機関^{*10}は公的研究費の管理・監査に係る体制整備等の実施状況等を「体制整備等自己評価チェックリスト」(以下、「チェックリスト」という。)により定期的に文部科学省へ報告するとともに、体制整備等に関する各種調査に対応する義務があります。(チェックリストの提出がない場合の研究実施は認められません。)

新規採択により本事業を開始する研究機関および新たに研究チームに参加する研究機関は原則として、研究開始(委託研究契約締結日)までに、下記ウェブサイトの様式に基づいて、各研究機関から文部科学省研究振興局振興企画課競争的資金調整室に、府省共通研究開発管理システム(e-Rad)を利用して、チェックリストが提出されていることが必要です。チェックリストの提出方法の詳細については、下記文部科学省ウェブサイトをご覧ください。

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1301688.htm

他事業の応募等により、前年度以降にチェックリストを提出している場合は、委託研究契約に際して、新たに提出する必要はありませんが、チェックリストは公的研究費の管理・監査のガイドラインにおいて年1回程度の提出が求められておりますので、翌年度以降も継続して事業を実施する機関は、改めてその提出が必要となります。

チェックリストの提出にあたっては、e-Rad の利用可能な環境が整っていることが必須となりますので、e-Rad への研究機関の登録手続きを行っていない機関にあっては、早急に手続きをお願いします。登録には通常 2 週間程度を要しますので十分ご注意ください。手続きの詳細は、以下の e-Rad 所属研究機関向けページの「システム利用に当たっての事前準備」をご覧ください。

<http://www.e-rad.go.jp/shozoku/system/index.html>

- ※ チェックリストの提出依頼に加えて、ガイドラインに関する説明会・研修会の開催案内等も文部科学省より電子メールで送付されますので、e-Rad に「事務代表者」のメールアドレスを確実に登録してください。

*10 「CREST」では、研究代表者が所属する研究機関のみでなく、研究費の配分を受ける主たる共同研究者が所属する研究機関も対象となります。

第 6 章 応募に際しての注意事項

※ チェックリストは、文部科学省の案内・HPで最新情報を確認の上、作成ください。また、研究機関の監事又は監事相当職の確認を経た上で提出する必要があります。

- ・「体制整備等の自己評価チェックリスト」の提出について(通知)

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1324571.htm

なお、平成 26 年 2 月 18 日に改正したガイドラインにおいて「情報発信・共有化の推進」の観点を盛り込んでいるため、本チェックリストについても研究機関のウェブサイト等に掲載し、積極的な情報発信を行っていただくようお願いいたします。

チェックリストの提出の後、必要に応じて、文部科学省(資金配分機関を含みます)による体制整備等の状況に関する現地調査に協力をいただくことがあります。

○ 公的研究費の管理条件付与および間接経費削減等の措置について

公的研究費の管理・監査に係る体制整備等の報告・調査等において、その体制整備に不備があると判断された、または、不正の認定を受けた機関については、公的研究費の管理・監査のガイドラインに則り、改善事項およびその履行期限(1年)を示した管理条件が付与されます。その上で管理条件の履行が認められない場合は、当該研究機関に対する競争的資金における間接経費の削減(段階に応じ最大15%)、競争的資金配分の停止などの措置が講じられることとなります。

○ 不正行為等の報告および調査への協力等

研究機関に対して不正行為等に係る告発等(報道や会計検査院等の外部機関からの指摘も含む)があった場合は、「公的研究費の管理・監査のガイドライン」に則り、告発等の受付から30日以内に、告発等の内容の合理性を確認し調査の要否を判断するとともに、当該調査の要否をJSTに報告してください。

調査が必要と判断された場合は、調査委員会を設置し、調査方針、調査対象および方法等についてJSTと協議しなければなりません。

告発等の受付から210日以内に、調査結果、不正発生要因、不正に関与した者が関わる他の競争的資金等における管理・監査体制の状況、再発防止計画等を含む最終報告書をJSTに提出してください。なお、調査の過程であっても、不正の事実が一部でも確認された場合には、速やかに認定し、JSTに報告する必要がある他、JSTの求めに応じ、調査の終了前であっても、調査の進捗状況報告および調査の中間報告をJSTへ提出する必要があります。

また、調査に支障がある等、正当な事由がある場合を除き、当該事案に係る資料の提出又は閲覧、現地調査に応じなければなりません。

第 6 章 応募に際しての注意事項

最終報告書の提出期限を遅延した場合は、間接経費の一定割合削減、委託研究費の執行停止等の措置を行います。その他、報告書に盛り込むべき事項など、詳しくは、「公的研究費の管理・監査のガイドライン」を参照ください。

6.6 研究活動の不正行為に対する措置

- 本事業の研究課題に関して、研究活動の不正行為(捏造、改ざん、盗用)が認められた場合には、不正行為の悪質性等も考慮しつつ、研究の中止、研究費等の全部または一部の返還、ならびに事実の公表の措置を取ることがあります。また、以下の者について、一定期間、本事業への応募および新たな参加の資格が制限されます。制限の期間は、原則として、1年から10年間とします。なお、「申請および参加」とは、新規課題の提案、応募、申請を行うこと、また共同研究者として新たに研究に参加することを指します。

不正行為に係る応募制限の対象者		不正行為の程度	応募制限期間(不正が認定された年度の翌年度から※1)	
不正行為に関与した者	1. 研究の当初から不正行為を行うことを意図していた場合など、特に悪質な者		10年	
	2. 不正行為があった研究に係る論文等の著者	当該論文等の責任を負う著者(監修責任者、代表執筆者又はこれらのものと同等の責任を負うものと認定されたもの)	当該分野の研究の進展への影響や社会的影響が大きく、又は行為の悪質性が高いと判断されるもの	5～7年
			当該分野の研究の進展への影響や社会的影響が小さく、又は行為の悪質性が低いと判断されるもの	3～5年
		上記以外の著者		2～3年
	3. 1及び2を除く不正行為に関与した者		2～3年	
不正行為に関与していないものの、不正行為のあった研究に係る論文等の責任を負う著者(監修責任者、代表執筆者又はこれらの者と同等の責任を負うと認定された者)		当該分野の研究の進展への影響や社会的影響が大きく、又は行為の悪質性が高いと判断されるもの	2～3年	
		当該分野の研究の進展への影響や社会的影響が小さく、又は行為の悪質性が低いと判断されるもの	1～2年	

第 6 章 応募に際しての注意事項

※1 不正行為が認定された当該年度についても、参加を制限します。

(注) 平成 25 年度以降に新たに採択された研究課題について、研究者に対する制限の期間は、「競争的資金の適正な執行に関する指針」(競争的資金に関する関係府省連絡会申し合わせ)の改正(平成 24 年 10 月 17 日)を機に、他の競争的資金等との適用の共通化を図ることとし、平成 24 年 12 月 28 日付けで規則改正しました(施行日は平成 25 年 1 月 1 日)。上表の制限期間は、改正後のものです。

○文部科学省関連の競争的資金制度等および他府省の競争的資金制度(164 ページ脚注*9 を参照)、JST が所掌する競争的資金制度以外の事業のいずれかにおいて、研究活動の不正行為で処分を受けた研究者であって、当該制度において申請および参加資格の制限が適用された研究者については、一定期間、本事業への応募および新たな参加の資格が制限されます。(研究活動の不正行為等が認定された当該年度についても参加が制限されます。)

○本事業において、研究活動の不正行為があったと認定された場合、当該研究者の不正行為の内容を、文部科学省関連の競争的資金制度等および他府省の競争的資金制度の担当(独立行政法人を含む)に対して情報提供を行います。その結果、文部科学省関連の競争的資金制度および他府省の競争的資金制度(164 ページ脚注*9 を参照)において申請および参加が制限される場合があります。

6.7 人権の保護および法令等の遵守への対応について

研究構想を実施するにあたって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報取り扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合には、研究機関内外の倫理委員会の承認を得る等必要な手続きを行ってください。

特に、ライフサイエンスに関する研究について、各府省が定める法令等の主なものは以下の通りです(改正されている場合がありますので、最新版をご確認ください)。このほかにも研究内容によって法令等が定められている場合がありますので、ご注意ください。関係法令・指針等に違反し、研究を実施した場合には、研究費の配分の停止や、研究費の配分決定を取り消すことがあります。

- ・ ヒトに関するクローン技術等の規制に関する法律(平成 12 年法律第 146 号)
- ・ 特定胚の取扱いに関する指針(平成 13 年文部科学省告示第 173 号)
- ・ ヒト ES 細胞の樹立及び分配に関する指針(平成 21 年文部科学省告示第 156 号)
- ・ ヒト ES 細胞の使用に関する指針(平成 21 年文部科学省告示第 157 号)

第 6 章 応募に際しての注意事項

- ・ ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針(平成 13 年文部科学省・厚生労働省・経済産業省告示第 1 号)
- ・ 疫学研究に関する倫理指針(平成 14 年文部科学省・厚生労働省告示第 2 号)
- ・ 遺伝子治療臨床研究に関する指針(平成 14 年文部科学省・厚生労働省告示第 1 号)
- ・ 臨床研究に関する倫理指針(平成 15 年厚生労働省告示第 255 号)
- ・ 手術等で摘出されたヒト組織を用いた研究開発の在り方について(平成 10 年厚生科学審議会答申)
- ・ 医薬品の臨床試験の実施の基準に関する省令(平成 9 年厚生省令第 28 号)
- ・ 遺伝子組換え生物等の使用等の規制による生物の多様性の確保に関する法律(平成 15 年法律第 97 号)
- ・ 人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(平成 26 年文部科学省・厚生労働省告示第 3 号)

なお、文部科学省における生命倫理および安全の確保について、詳しくは下記ウェブサイトをご参照ください。

- ・ ライフサイエンスの広場「生命倫理・安全に対する取組」

<http://www.lifescience.mext.go.jp/bioethics/index.html>

研究計画上、相手方の同意・協力や社会的コンセンサスを必要とする研究又は調査を含む場合には、人権および利益の保護の取扱いについて、必ず応募に先立って適切な対応を行ってください。

6.8 安全保障貿易管理について(海外への技術漏洩への対処)

- 研究機関では多くの最先端技術が研究されており、特に大学では国際化によって留学生や外国人研究者が増加する等により、先端技術や研究用資材・機材等が流出し、大量破壊兵器等の開発・製造等に悪用される危険性が高まっています。そのため、研究機関が当該委託研究を含む各種研究活動を行うにあたっては、軍事的に転用されるおそれのある研究成果等が、大量破壊兵器の開発者やテロリスト集団など、懸念活動を行うおそれのある者に渡らないよう、研究機関による組織的な対応が求められます。
- 日本では、外国為替及び外国貿易法(昭和 24 年法律第 228 号)(以下「外為法」という。)に基づき輸出規制(※)が行われています。したがって、外為法で規制されている貨物や技術を輸出(提供)しようとする場合は、原則として、経済産業大臣の許可を受ける必要があります。外為法をはじめ、各府省が定める法令・省令・通達等を遵守してください。関係法令・指針等に

第 6 章 応募に際しての注意事項

違反し、研究を実施した場合には、研究費の配分の停止や、研究費の配分決定を取り消すことがあります。

※ 現在、我が国の安全保障輸出管理制度は、国際合意等に基づき、主に①炭素繊維や数値制御工作機械などある一定以上のスペック・機能を持つ貨物(技術)を輸出(提供)しようとする場合に、原則として、経済産業大臣の許可が必要となる制度(リスト規制)と②リスト規制に該当しない貨物(技術)を輸出(提供)しようとする場合で、一定の要件(用途要件・需用者要件又はインフォーム要件)を満たした場合に、経済産業大臣の許可を必要とする制度(キャッチオール規制)の2つから成り立っています。

- 物の輸出だけではなく技術提供も外為法の規制対象となります。リスト規制技術を外国の者(非居住者)に提供する場合等はその提供に際して事前の許可が必要です。技術提供には、設計図・仕様書・マニュアル・試料・試作品などの技術情報を、紙・メール・CD・USBメモリなどの記憶媒体で提供することはもちろんのこと、技術指導や技能訓練などを通じた作業知識の提供やセミナーでの技術支援なども含まれます。外国からの留学生の受入れや、共同研究等の活動の中にも、外為法の規制対象となり得る技術のやりとりが多く含まれる場合があります。
- 経済産業省等のウェブサイトで、安全保障貿易管理の詳細が公開されています。詳しくは下記をご覧ください。
 - ・ 経済産業省：安全保障貿易管理(全般)
<http://www.meti.go.jp/policy/ampo/>
 - ・ 経済産業省：安全保障貿易ハンドブック
<http://www.meti.go.jp/policy/ampo/seminer/shiryo/handbook.pdf>
 - ・ 一般財団法人安全保障貿易情報センター
<http://www.cistec.or.jp/index.html>
 - ・ 安全保障貿易に係る機微技術管理ガイダンス(大学・研究機関用)
http://www.meti.go.jp/policy/ampo/law_document/tutatu/t07sonota/t07sonota_jishukanri03.pdf

6.9 バイオサイエンスデータベースセンターへの協力

バイオサイエンスデータベースセンター(NBDC)(*11)では、国内の生命科学分野の研究者が生み出したデータセットを丸ごとダウンロードできる「生命科学系データベースアーカイブ」(<http://dbarchive.biosciencedbc.jp/>)を提供しております。また、ヒトゲノム等のヒト由来試料から産生された様々なデータを共有するためのプラットフォーム「NBDC ヒトデータベース」(<http://humandbs.biosciencedbc.jp/>)では、ヒトに関するデータを提供しております。

生命科学分野の皆様の研究成果データが広く長く活用されるために、NBDCの「生命科学系データベースアーカイブ」や「NBDC ヒトデータベース」へデータを提供くださるようご協力をお願いします。

<お問い合わせ先>

科学技術振興機構 バイオサイエンスデータベースセンター (NBDC)

アーカイブについては... dbarchive@biosciencedbc.jp

ヒトデータベースについては... humandbs@biosciencedbc.jp



生命科学分野のデータベースの利用・公開などについてもお気軽にご相談ください



6.10 researchmap への登録について

researchmap (旧称 Read&Researchmap※ <http://researchmap.jp/>) は日本の研究者総覧として国内最大級の研究者情報データベースで、平成 27 年 3 月現在、約 24 万人の研究者が登録しています。登録した業績情報は、インターネットを通して公開することもできます。また、researchmap は e-Rad や多くの大学の教員データベースとも連携しており、登録した情報を他のシステムでも利用することができるため、研究者の方が様々な申請書やデータベースに何度も同じ業績を登録する必要がなくなります。研究者人材データベース(JREC-IN Portal <https://jrecin.jst.go.jp/seek/SeekTop>)の履歴書作成機能ともシングルサインオンで連携し、さらに便利にご利用いただけます。

researchmap に登録いただいた公開データは、J-GLOBAL(<http://jglobal.jst.go.jp/>)からも公開されます。researchmap、J-GLOBAL の利用者は国内外の大学・企業等、幅広く、将来の共同研究等のアプローチが期待できます。また、JST でも研究者の業績情報を確認する際に researchmap を使用しています。

*11 バイオサイエンスデータベースセンター(<http://biosciencedbc.jp/>)では、我が国の生命科学系データベースを統合して使いやすくするための研究開発やサービス提供を行っています。研究データが広く共有・活用されることによって、研究や開発が活性化されることを目指しています。

第 6 章 応募に際しての注意事項

戦略的創造研究推進事業(CREST・さきがけ)では、researchmap を業績情報のマスタデータベースとして、今後、実績報告等の様々な場面で活用していくことを予定しています。

researchmap で登録された情報は、国等の学術・科学技術政策立案の調査や統計利用目的でも有効活用されておりますので、本事業実施者は researchmap に登録くださるよう、ご協力をお願いします。

6.11 既存の研究施設・設備の有効活用による効果的な研究開発の推進について

文部科学省においては、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律(平成 6 年法律第 78 号)、研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律(平成 20 年法律第 63 号)等に基づき、研究施設・設備の共用や異分野融合のための環境整備を促進しています。

応募にあたり、研究施設・設備の利用・導入を検討している場合には、本事業における委託研究の効果的推進、既存の施設・設備の有効活用、施設・設備導入の重複排除等の観点から、大学・独立行政法人等が保有し広く開放されている施設・設備や産学官協働のための「場」等を積極的に活用することを検討してください。

また逆に、当該委託研究の実施に支障のない範囲内(収益事業での使用を除く)であれば、採択後に委託研究費で購入した研究機器を他の研究に使用することを妨げません。

<参考：主な共用施設・設備等の事例>

「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」対象施設
(課題申請スケジュール等、利用に関する情報は各施設のご案内を参照してください。)

大型放射光施設「SPring-8」 (毎年 5 月頃、11 月頃に公募)
<http://user.spring8.or.jp/>

X 線自由電子レーザー施設「SACLA」 (毎年 5 月頃、11 月頃に公募)
<http://sacla.xfel.jp/>

大強度陽子加速器施設「J-PARC」 (毎年 5 月頃、10 月頃に公募)
<http://is.j-parc.jp/uo/index.html>

「京」を含むハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)システム
<http://www.hpci-office.jp/>

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業
<http://kyoyonavi.mext.go.jp/>

ナノテクノロジープラットフォーム
<https://nanonet.go.jp/>

第 6 章 応募に際しての注意事項

低炭素社会構築に向けた研究基盤ネットワーク整備事業 http://www.nims.go.jp/lcnet/
つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点(TIA-nano) http://tia-nano.jp/
創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業(4 拠点) http://pford.jp/
ナショナルバイオリソースプロジェクト http://www.nbrp.jp/
「きぼう」日本実験棟／国際宇宙ステーション http://iss.jaxa.jp/kiboexp/participation/

6.12 JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムの成果について

- JST では基礎研究から産学連携制度他、多様な研究開発制度を実施しており、これまでに多くの研究開発成果が実用化されています。
- そのうち、研究開発基盤(研究開発プラットフォーム)の構築・発展を目指した JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムでは、多くの研究開発ツールが実用化されています。
- 研究開発を推進するにあたり、新たに検討される研究開発ツールがございましたらご参照いただければ幸いです。

詳しくは 先端計測のウェブサイト <http://www.jst.go.jp/sentan/> をご覧ください。



ここをクリック

ここをクリック

実用化された研究開発ツールを検索できます

第 7 章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について

戦略的創造研究推進事業 平成 27 年度の「CREST」および「さきがけ」の研究提案募集に関して、同事業内の他制度との間で、運営方針に基づき、以下の通り重複応募についての制限を予め明確化しています。本章において記載のない JST 内外の他事業につきましても、不合理な重複ないし過度の集中に該当すると個別に判断される場合には、一定の措置を行うことがあります。詳しくは、「6.3 不合理な重複・過度の集中に対する措置」(162 ページ~)をご覧ください。

- (1) 「CREST」および「さきがけ」の全ての研究領域の中から、研究提案者として 1 件のみ応募できます。
- (2) 現在、次の立場にある方は、原則として「CREST」もしくは「さきがけ」に応募しないでください(当該研究課題等の研究期間が、平成 27 年度内に終了する場合があります)。
 - a. 戦略的創造研究推進事業 ERATO の研究総括
 - b. 戦略的創造研究推進事業 CREST の研究代表者
 - c. 戦略的創造研究推進事業 さきがけの研究者
 - d. 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(ALCA)の研究開発代表者
- (3) CREST では、主たる共同研究者や研究参加者としての応募について以下の制限があります。
 - a. 研究提案者と主たる共同研究者が互いに入れ替わって、複数件の応募をすることはできません。
 - b. 研究提案者または主たる共同研究者あるいは研究参加者として応募し、かつ、他の研究提案において主たる共同研究者または研究参加者として応募する場合は、両方が今回同時に採択候補となった際は、研究内容や規模等を勘案した上で、研究費の減額や、当該研究者が実施する研究を 1 件選択する等の調整を行うことがあります。
 - c. 現在、CREST 研究課題の主たる共同研究者または研究参加者の立場にある方が、今回新たに研究提案者または主たる共同研究者あるいは研究参加者として応募し採択候補となった際は、上記 b. と同様の調整を行う場合があります。
- (4) CREST に応募する際には、現在さきがけの研究者である方を主たる共同研究者とすることはできません(さきがけの研究期間が、平成 27 年度内に終了する場合があります)。また、さきがけに応募し、かつ主たる共同研究者として参加を予定している CREST の提案課題の両方が今

第 7 章 戦略的創造研究推進事業内における重複応募の制限について

回同時に採択候補となった場合には、CREST での役割を見直すことや、当該研究者が実施する研究を 1 件選択する等の調整を行うこととなります。

- (5) 今回の研究提案募集「CREST」もしくは「さきがけ」に研究提案者として応募しており、かつ、先端的低炭素化技術開発(ALCA)に研究開発代表者として応募している場合は、両方が採択候補となった際は調整の上、いずれか 1 件のみを採択します。
- (6) 平成 27 年度の「CREST」もしくは「さきがけ」への応募が採択候補となった結果、JST が運用する全ての競争的資金制度を通じて、研究課題等への参加が複数となった場合には、研究費の減額や、当該研究者が実施する研究を 1 件選択する等の調整を行うことがあります(研究期間が、平成 27 年度内に終了する場合を除きます)。調整対象となるのは研究提案者本人に加え、CREST への応募の場合は主たる共同研究者や研究参加者も含まれます。

第 8 章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について

8.1 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募に当たっての注意事項

研究提案の応募は、以下の通り e-Rad(<http://www.e-rad.go.jp/>)^{※1}を通じて行います。特に以下の点にご留意ください。

○ 事前に研究者登録が必要です。

詳細は 8.3.1 をご参照ください。

○ e-Rad への情報入力は、募集締切から数日以上余裕を持ってください。

e-Rad への情報入力には最低でも 60 分前後の時間がかかります。また、募集締切当日は、e-Rad システムが混雑し、入力作業に著しく時間を要する恐れがあります。募集締切の十分前に余裕を持って e-Rad への入力を始めてください。

○ 入力情報は「一時保存」が可能です。

応募情報の入力を途中で中断し、一時保存することができます。詳細は「8.4.4 e-Rad への必要項目入力」の「■応募情報の一時保存・入力の再開について」または e-Rad ポータルサイト掲載の「研究者向けマニュアル」や「よくある質問と答え」(<http://faq.e-rad.go.jp/>)をご参照ください。

○ 研究提案提出後でも「引き戻し」が可能です。

募集締切前日までは、研究者自身で研究提案を引き戻し、再編集する事が可能です。詳細は「8.4.4 e-Rad への必要項目入力」の「■提出した応募情報の修正「引き戻し」について」または e-Rad ポータルサイト掲載の「研究者向けマニュアル」をご参照ください。

募集締切当日は「引き戻し」を行わないでください。募集締切当日は、e-Rad システムが混雑し、引き戻し後の再編集に著しく時間を要する恐れがあります。

^{※1}各府省が所管する競争的資金制度を中心として研究開発管理に係る一連のプロセス((応募受付→審査→採択→採択課題管理→成果報告等))をオンライン化する府省横断的なシステムです。「e-Rad」とは、Research and Development((科学技術のための研究開発))の頭文字に、Electric((電子))の頭文字を冠したものです。

8.2 e-Rad による応募方法の流れ

(1) 研究機関、研究者情報の登録

ログイン ID、パスワードをお持ちでない方は、研究機関の事務担当者による登録が必要です。

※詳細は 8.4.1

↓

(2) 募集要項および研究提案書の様式の取得

e-Rad ポータルサイトで公開中の公募一覧を確認し、募集要項と研究提案書様式をダウンロードします。 ※詳細は 8.4.2

↓

(3) 研究提案書の作成(3 MB 以内を目途) ※詳細は 8.4.3

↓

(4) e-Rad への応募情報入力

e-Rad に応募情報を入力します。作業時間は 60 分程度です。 ※詳細は 8.4.4

↓

(5) 研究提案の提出

研究提案書をアップロードし、提出します。 ※詳細は 8.4.5

8.3 利用可能時間帯、問い合わせ先

8.3.1 e-Rad の操作方法

一般的な操作方は、ポータルサイトで配布されているマニュアルをご覧ください。

- ※ e-Rad の利用規約等に同意の上、応募してください。
- ※ 推奨動作環境 (<https://www.e-rad.go.jp/terms/requirement/index.html>) を、あらかじめご確認ください。

8.3.2 問い合わせ先

制度・事業そのものに関する問い合わせは JST にて、e-Rad の一般的な操作方法に関する問い合わせは e-Rad ヘルプデスクにて受け付けます。

本章および e-Rad ポータルサイトをよくご確認の上、お問い合わせください。

制度・事業や提出書類の作成・提出に関する手続き等に関する問い合わせ	JST戦略研究推進部(公募担当)	<お問い合わせはなるべく電子メールでお願いします(お急ぎの場合を除きます)> E-mail : rp-info@jst.go.jp [募集専用] 電話番号 : 03-3512-3530 [募集専用] 受付時間 : 10:00~17:00 ※土曜日、日曜日、祝祭日を除く
e-Rad の操作に関する問い合わせ	e-Radヘルプデスク	電話番号 : 0120-066-877 受付時間 : 9:00~18:00 ※土曜日、日曜日、祝祭日を除く [フリーダイヤルをご利用になれない場合] 03-3455-8920 (直通)

- 本事業の公募のウェブサイト (<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>)
- e-Rad ポータルサイト (<http://www.e-rad.go.jp/>)

8.3.3 e-Rad の利用可能時間帯

平日、休日ともに 0:00~24:00

- ※ 上記サービス時間内であっても、緊急のメンテナンス等により、サービスを停止する場合があります。運用停止を行う場合は、ポータルサイトにてあらかじめお知らせされます。

8.4 具体的な操作方法と注意事項

8.4.1 研究機関、研究者情報の登録

応募者は、「CREST」では研究代表者および全ての共同研究者が、「さきがけ」では研究代表者が、e-Rad に研究者情報を登録して、ログイン ID、パスワードを事前に取得する必要があります(既に他の公募への応募の際に登録済みの場合、再登録は不要です)。

取得手続きは以下の通りです。2週間以上の余裕をもって手続きをしてください。詳細は、e-Rad ポータルサイト掲載の「システム利用に当たっての事前準備」、「よくある質問と答え」等を参照してください。

1) 国内の研究機関に所属する研究者

作業者：研究機関の事務担当者

登録内容：研究機関および研究者情報

2) 国外の研究機関に所属する研究者、もしくは研究機関に所属していない研究者

作業者：提案者本人

登録内容：研究者情報

8.4.2 募集要項および研究提案書の様式の取得

(1) ポータルサイトの「e-Rad へのログイン」をクリック。

(2) 提案者のログイン ID、パスワードでログイン。

※ 以降、ログインした研究者の情報が研究代表者の欄に自動的に表示されます。



- ・ 初回ログイン時、初回設定が求められます。
- ・ 普段使用する PC 以外からログインすると、追加認証画面へ移動します。その際に設定した質問の回答を求められることがあります。

(参考)初回ログイン画面

- (3) 左メニューの①「応募/採択課題情報管理」をクリックした後、表示される②「公開中の公募一覧」をクリック。

- (4) 提案をしたい公募名の「詳細」をクリック。

※ 公募名、CREST・さきがけの区分、研究領域名をご確認ください。

【検索条件】をクリックすると、簡易検索が可能です(制度名、研究領域名や研究総括名等で検索してください)。

公開中公募一覧

この画面では、現在公開中の公募情報を閲覧することができます。
 ・「応募単位」が「研究者」となっている公募は、研究者から申請を行います。「研究機関」となっている公募は研究機関の事務代表者から申請を行います(研究者が直接応募資金とはできません)。
 ・「機関承認の有無」が「有」の場合、提出を行うためには研究機関の事務担当者による承認が必要です。「無」の場合は研究機関の事務担当者は経由せず、配分機関へ直接提出が行われます。
 ・「機関内締切日時」は、あなたの所属する研究機関が設定している締切日です。設定された日時までに提出を行ってください(設定されていない場合には空欄となっています)。

【検索条件】

検索条件: _____ で _____ を 検索

1-1017表示中

公募年度	配分機関	公募名	応募単位	機関承認の有無	公募内容	公募対象	直接経費上限度(千円)	締切日時	機関内締切日時	研究機関独自情報照会	詳細	応募者数	入力
2015	独立行政法人科学技術振興機構	CREST【総括名】「××と△△」領域 NEW	研究者	無	委託研究	企業(団体等を含む) 大学等 研究者・研究チーム 技術移転機関 地方公共団体 NPO等非営利団体 個人 その他	500,000						
2015	独立行政法人科学技術振興機構	さきがけ【総括名】「××と△△」領域 NEW	研究者	無	委託研究	企業(団体等を含む) 大学等 研究者・研究チーム 技術移転機関 地方公共団体 NPO等非営利団体	40,000						

(5) 公募名、CREST・さきがけの区分、研究領域名を確認の上、下記の通りダウンロード。

研究提案書様式：

「申請様式ファイル」の

「Word(Win/Mac)」をクリック。

※必ず応募する研究領域の様式を使用してください。

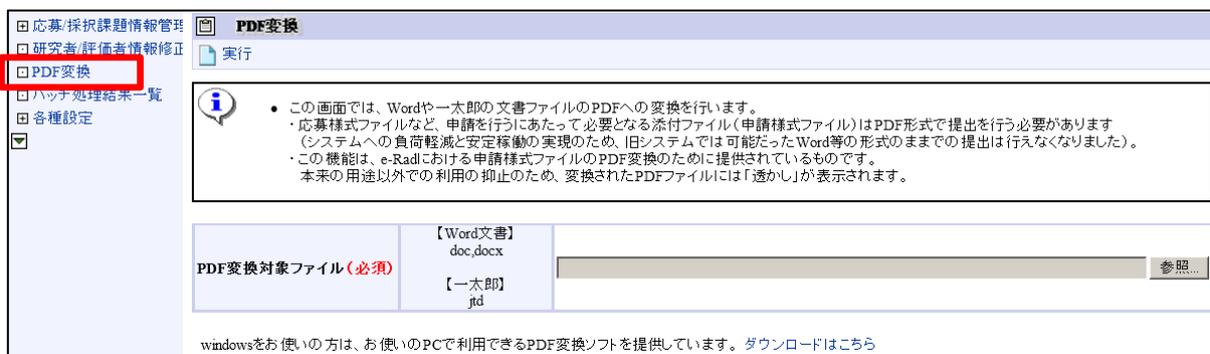
募集要項：

「応募要領ファイル」の「ダウンロード」をクリック。

公募詳細		
概要	詳細	研究機関独自情報
【概要】		
配分機関名	独立行政法人科学技術振興機構	
公募年度	2015年度	
公募名	H27さきがけ(総括名)「××と△△」領域	
	【総合系】 (情報学) 情報学基礎、計算基盤、人間情報学、情報学フロンティア	
	【総合系】 (環境学) 環境解析学、環境保全学、環境創成学	
	【総合系】	
FAX番号	03-3222-2...	
メールアドレス	rc-info@ist.go.jp	
応募要領ファイル	ダウンロード	ダウンロード
申請様式ファイル	ダウンロード	Word(Win)
URL		
制度・事業URL	CREST	

8.4.3 研究提案書の作成

- ・ 研究提案書の作成に際しては、本募集要項をよくご確認ください。
- ・ 研究提案書は、e-Rad へアップロードする前に PDF 形式への変換が必要です。PDF 変換は e-Rad ログイン後のメニューからも、行うことができます。



作成にあたっての注意点

- ・ PDF に変換した研究提案書の容量は、【3 MB 以内を目途】としてください(なお 10 MB を超えるファイルは、アップロードできません)。
 - ・ PDF 変換前に、修正履歴を削除してください。
 - ・ 研究提案書 PDF には、パスワードを設定しないでください。
 - ・ PDF 変換されたファイルにページ数が振られているか確認ください。
 - ・ 変換後の PDF ファイルは、必ず確認してください。次のような可能性があります。
- ※ 外字や特殊文字等を使用すると、ページ単位、ファイル単位で文字化けする恐れがあります(利用可能な文字に関しては「研究者向け操作マニュアル」(e-Rad ポータルサイトからダウンロード)を参照)。

8.4.4 e-Rad への必要項目入力

ログイン方法、公募の検索方法は、8.3.2をご覧ください。

(1) 公募の検索

応募をしたい公募の「応募情報入力」をクリック。

この画面では、現在公開中の公募情報を閲覧することができます。
 ・「応募単位」が「研究者」となっている公募は、研究者から申請を行います。「研究機関」となっている公募は研究機関の事務担当者から申請を行います(研究者が直接応募することはできません)。
 ・「機関承認の有無」が「有」の場合、提出を行うためには研究機関の事務担当者による承認が必要です。「無」の場合は研究機関の事務担当者(は)経由せず、配分機関へ直接提出が行われます。
 ・「機関内締切日時」は、あなたの所属する研究機関が設定している締切日です。設定された日時までに提出を行ってください(設定されていない場合は空欄となっています)。

【検索条件】

で を を さらに詳しい条件を指定する

1-9/9表示中

公募年度	配分機関	公募名	応募単位	機関承認の有無	公募内容	公募対象	応募総額上限値(千円)	締切日時	機関内締切日時	研究機関独自情報照会	詳細	応募情報入力
2013	〇×省	〇	研究者	有	SBIR	大学等	1,000,000	2013/04/17 00時00分	-			<input type="button" value="応募情報入力"/>
			独立行政法人									<input type="button" value="応募情報入力"/>

(2) 応募条件

注意事項をよくご確認の上、画面左上の「承諾」をクリック。

この公募への応募にあたっては、以下3点の注意事項があります。十分に記載内容を確認した上で「承諾」ボタンをクリックしてください。

1. 対象の公募の「応募単位」の確認
 公募情報には「応募単位」という区分があり、「研究者単位」と「研究機関単位」の2つのパターンがあります。このうち、**研究者の方が直接応募を行うことができるのは「研究者単位」の公募のみです。** もう一つの「研究機関単位」の公募は研究機関の事務担当者が主として応募を行う公募であり、研究者自身から**応募を行うことはできません。** 「研究機関単位」の公募への応募を希望する場合には、所属している研究機関の事務担当者もしくは事務分担者へお問い合わせください。対象の公募がどちらのパターンであるかについては、「公開中公募一覧」画面(この画面の前の画面)の「応募単位」列で確認可能です。

2. ご自身のPC等の利用環境の確認
 お手元の環境(パソコンのOS、ブラウザ等)が推奨環境であることを確認の上、申請を行ってください。推奨環境以外で御利用の場合、予期せぬ不具合が生じる場合があります。 e-Radにおいて指定している推奨環境についてはこちらを御確認ください。
<http://www.triale-rad.go.jp/requirement.html>

3. 配分機関からの注意事項の確認
 この公募に関して、配分機関からの注意事項がある場合には以下にその内容が表示されます。内容を十分に御確認いただき、了承した上で「承諾」ボタンをクリックしてください。

 『募集要項』をよくご覧ください
 不適切な行為が行われた場合には、採択の取り消し、研究の停止、研究費の返還などの措置を取ることがあります。よければ「承諾」ボタンをクリックしてください。

■ 応募情報の一時保存・入力再開について

1. 一時保存

応募情報の入力中に一時保存したい場合は、画面左上の「一時保存」をクリック。

The screenshot shows the '応募情報修正' (Edit Application Information) page. At the top left, there is a '一時保存' (Temporary Save) button highlighted with a red box. Other buttons include '確認' (Check), '以前の課題をコピーする' (Copy previous tasks), and '応募取止め' (Cancel application). The form contains fields for '公募年度 / 公募名' (2015年度 / H27さきがけ(総括名)「××と△△」領域), '課題ID / 研究開発課題名(必須)' (15001321 / 2015年度募集要項), and '代表者情報確認' (Researcher information confirmation) section with fields for '研究者番号' (10000142), '研究機関名(必須)' (独立行政法人科学技術振興機構), '部局' (研究部), and '職階' (その他).

2. 再開

左メニューの①「応募/採択課題情報管理」をクリックした後、表示される②「応募課題情報管理」をクリック。

【検索条件】に公募年度(2015)や研究領域名を入力して検索。

The screenshot shows the 'ホームメニュー' (Home Menu) page. The left sidebar menu has '応募/採択課題情報管理' (Application/Selected Task Information Management) highlighted with a red box and labeled ①. Below it, '応募課題情報管理' (Application Task Information Management) is highlighted with a red box and labeled ②. The main content area shows a 'パーソナル通知' (Personal Notification) table with columns for '削除' (Delete), '日付' (Date), 'カテゴリ' (Category), and '内容' (Content). The table lists several notifications from 2013/02/14 and 2013/01/28.

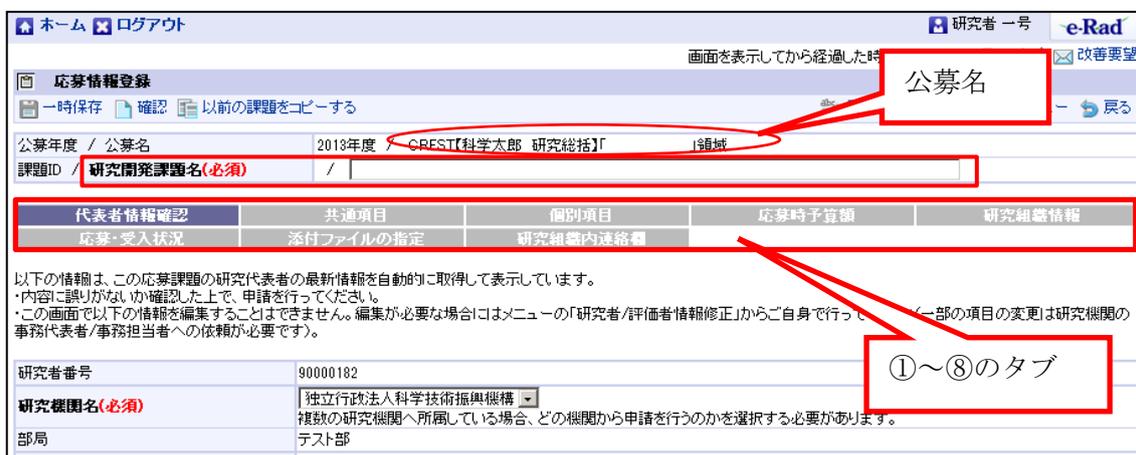
「編集」をクリックすると応募情報登録(修正)画面が表示されます。

検索										検索条件クリア					
公募年度	配分機関名	公募名	課題ID	応募番号	研究機関名	応募単位	役割	機関内締切日	締切日	応募状況					
										状態(メイン)	状態(サブ)	状態(申請進行)	更新日	処理	
										ステータス履歴	編集	閲覧	削除	取下	
2015年度	JST	H27さきがけ(総括名)「××と△△」領域	15001321	15001321	独立行政法人科学技術振興機構 基礎研 市ヶ谷	研究者	代表	-	2015/05/12	応募中 申請中 申請者処理中	2015/02/27				

(3) 応募情報の入力

応募を行うにあたり必要となる各種情報の入力を行います。

この画面はタブ構成になっており、下記①～⑧のタブ名称をクリックすることでタブ間を移動します。



- ・ 「研究開発課題名」に「研究提案書(様式1)」の「研究課題名」を入力してください。

※公募名、CREST・さきがけの区分、研究領域名をよくご確認ください。

① 「代表者情報確認」タブ



- ・ 研究代表者の情報を確認してください(e-Rad 登録情報から自動入力)。
- ・ 複数の研究機関に所属している場合、本タブでどの研究機関から提出するか選択します。

研究者情報は、e-Rad メニュー「研究者/評価者情報修正」から修正可能です。詳細は、研究者向け操作マニュアルを参照してください。

② 「共通項目」 タブ

The screenshot shows the '応募情報登録' (Application Information Registration) page. At the top, there are navigation buttons: '一時保存' (Save Temporarily), '確認' (Check), '以前の課題をコピーする' (Copy Previous Task), '入力チェック' (Input Check), '提案書プレビュー' (Proposal Preview), and '戻る' (Back). The main header shows '公募年度 / 公募名' (Public Bidding Year / Public Bidding Name) as '2018年度 / CREST【科学太郎 研究総括】' and '領域' (Field). Below this is a table with tabs: '代表者情報確認' (Check Representative Information), '共通項目' (Common Items - highlighted with a red box), '個別項目' (Individual Items), '応募時予算額' (Budget at Application), and '研究組織情報' (Research Organization Information). Underneath, '研究期間(必須)' (Research Period) is set to '(開始) 2015 年度 から (終了) ' followed by a blank field for the year. The main content area is divided into sections: '研究分野(主)' (Main Research Field) and '研究分野(副)' (Secondary Research Field). Each section has a '細目名(必須)' (Sub-name, required) field with a '検索' (Search) button (highlighted with a red box) and a 'クリア' (Clear) button. Below each section are five 'キーワード' (Keywords) dropdown menus, all currently set to '未選択' (Not Selected). At the bottom, there are two large text areas for '研究目的(必須)' (Research Purpose) and '研究概要(必須)' (Research Summary), both with a character count of 'あと1000文字' (1000 characters remaining) and an '入力文字チェック' (Input Character Check) button. A note below each text area states: '※1000文字以内(改行、スペース含む)で入力してください。なお、改行は1文字分でカウントされます。' (Please enter within 1000 characters including line breaks and spaces. Note: line breaks are counted as 1 character).

研究期間(開始) : 2015(年度)

研究期間(終了) : (3年半の場合)2018(年度)、(5年半の場合) : 2020(年度)

研究分野(主・副)/細目名 : 「検索」をクリックし、別画面の細目検索から応募する提案に該当する研究分野/細目名を一覧から選択。

研究分野(主・副)/キーワード : 細目名の選択後、リストから選択。

研究目的 : 研究提案書の該当箇所からのコピー可。

研究概要 : 研究提案書の該当箇所からのコピー可。

③ 「個別項目」 タブ

代表者情報確認	共通項目	個別項目	応募時予算額	研究組織情報
応募・受入状況	添付ファイルの指定	研究組織内連絡欄		
所属区分(必須)	<input type="radio"/> 国大 <input type="radio"/> 公大 <input type="radio"/> 私大 <input type="radio"/> 国研 <input type="radio"/> 独法 <input type="radio"/> 公研 <input type="radio"/> 特殊 <input type="radio"/> 公益 <input type="radio"/> 民間 <input type="radio"/> その他			
所属機関(必須)	<input type="text" value="例:〇〇大学、〇〇研究機構 海外機関の場合は英語で表記してください。該当がない場合は「なし」と入力してください。"/>			
所属部署(必須)	<input type="text"/>			
役職(必須)	<input type="text"/>			
連絡先区分(必須)	<input type="radio"/> 勤務先 <input type="radio"/> 自宅 <input type="radio"/> その他			
連絡先郵便番号(半角英数字)(必須)	<input type="text"/>			
連絡先住所(必須)	<input type="text"/>			
連絡先電話番号(半角英数字)(必須)	<input type="text"/>			
E-mailアドレス(半角英数字)(必須)	<input type="text"/>			
参加形態(必須)	<input type="radio"/> 兼任 <input type="radio"/> 専任			
[確認]研究総括との利害関係はないか(必須)	<input type="radio"/> なし			
[確認]研究提案書は、PDF変換後、「研究課題要旨(様式2)」が2頁以内、「研究構想(様式3)」が6頁以内か(必須)	<input type="radio"/> 確認済み			
[確認]本研究提案が採択された場合、研究代表者および研究参加者は、研究活動の不正行為(ねつ造、改ざん及び盗用)並びに研究費の不正使用を行わないことを誓約しますか。(必須)	<input type="radio"/> 不正行為並びに不正使用を行わないことを誓約します			
[確認]研究提案者および研究参加者の本研究提案書に記載している過去の研究成果において、研究活動の不正行為は行われていないことを誓約しますか。(必須)	<input type="radio"/> 不正行為が行われていないことを誓約します			
[確認]研究倫理に関する教育プログラムの修了状況について回答してください(CITI=CITI Japan e-ラーニングプログラム)(選択)(必須)	<input type="radio"/> 所属機関のプログラム(CITI含む)を修了している <input type="radio"/> JST事業等でCITIを修了している <input type="radio"/> CITIダイジェスト版を修了している(修了証番号入力必須) <input type="radio"/> 未修了。修了次第、JSTへ連絡する(応募締切後30日以内)			
[確認]CITIダイジェスト版を修了している場合、修了証番号を入力してください。(該当者は必須)	<input type="text"/>			
[アンケート]本公募を知ったきっかけは(複数回答可)(必須)	<input type="checkbox"/> e-Rad募集一覧 <input type="checkbox"/> 学協会からの案内 <input type="checkbox"/> 研究機関からの案内 <input type="checkbox"/> 募集説明会 <input type="checkbox"/> JSTのメールマガジン等 <input type="checkbox"/> JSTのHP <input type="checkbox"/> 知り合い・口コミ <input type="checkbox"/> TwitterなどのSNS <input type="checkbox"/> 募集要項 <input type="checkbox"/> その他			

画面に従って入力。なお、入力項目名にカーソルを乗せると入力ヘルプが表示されます。

※ (CREST) 研究代表者の情報を入力してください。

※ (さきがけ)参加形態について

(兼任)大学、国公立試験研究機関、独立行政法人、財団法人、企業等に所属している方
 (専任)採択時に研究機関、企業等に所属されていない、あるいは所属機関の都合により退職せざるを得ない方

※ 詳細は「3.3.3 兼任と専任について」参照。

■ 個別項目タブ入力にあたっての注意点

- ・【確認】と記載された項目に関しては内容をよく確認の上、チェックボタンをクリックしてください。
- ・研究倫理教育に関するプログラムについては「6.1 研究倫理教育に関するプログラムの受講・修了について」(159 ページ)を参照してください。
- ・CITI ダイジェスト版を修了している場合は、必ず修了証番号を入力してください。

④ 「応募時予算額」 タブ

公募年度 / 公募名	2015年度 / CREST【総括名】「××と△△」領域				
課題ID / 研究開発課題名(必須)	/ 募集要項				
代表者情報確認	共通項目	個別項目	応募時予算額	研究組織情報	
応募・受入状況	添付ファイルの指定	研究組織内連絡欄			

このタブでは、この応募課題の年度ごとの予算額の登録を行います。

(単位: 千円)

直接経費	上限	500,000
	下限	(設定なし)
間接経費	上限	0(直接経費の30%)
	下限	-

※ 間接経費は、直接経費の一定パーセントを上限として登録できます。

※ 上限額を設定しない公募の場合には便宜上「999,999,999」、下限額を設定しない公募の場合には便宜上「1」と表示されます。対象の公募の公募要領等を参考に入力を行ってください。

(単位: 千円)

		2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	合計
直接経費	直接経費 (必須)						0
	小計	0	0	0	0	0	0
間接経費	ここでは「0」を入力 (必須)						0
合計							0

直接経費：(CREST)「研究提案書」(様式6)の「費目別の研究費計画(チーム全体)」のチーム全体の合計額(年度毎に千円単位)。

※(CRESTのみ)本タブの初年度(2015年度)の額と、⑤「研究組織情報」タブの研究代表者とすべての主たる共同研究者の合計額の不一致は、エラーになります。

(さきがけ)「研究提案書」(様式1)の「希望する研究費」(年度毎に千円単位)。

※ 直接経費の費目内訳は不要。

間接経費：全年度“0”(千円)。

※システムの都合上0円にしてください。

実際には委託研究契約に基づき、研究費(直接経費)に加え、原則として直接経費の30%を上限とする間接経費を委託研究費として研究機関に支払います。

★ 年度の枠は、②「共通項目」タブで入力した研究期間に応じて表示されます。6年度以降の枠は、横スクロールバーを移動させてください。

⑤ 「研究組織情報」 タブ

The screenshot shows the 'Research Organization Information' tab in the e-Rad system. The form is titled '応募情報登録' (Application Information Registration) and includes the following sections:

- Header:** Application year (2015), project name (CREST [Science and Technology Research]), and applicant details.
- Navigation:** Buttons for '一時保存' (Save), '確認' (Check), '入力チェック' (Input Check), '提案書プレビュー' (Proposal Preview), and '戻る' (Back).
- Tab Selection:** A red box highlights the '研究組織情報' (Research Organization Information) tab among other options like '代表者情報確認' and '応募時予算額'.
- Instructions:** Text explaining that this tab is for managing the research organization members and budget details for the application year.
- Budget Summary:** A table showing '応募時予算額' (Application Budget), '初年度予算額' (First Year Budget), and 'このタブでの入力額' (Input Amount in this Tab). It also includes a calculation for '差額(未入力額)' (Difference/Uninput Amount).
- Member Table:** A table with columns for '研究者番号' (Researcher ID), '氏名(漢字)' (Name in Kanji), '氏名(カナ)' (Name in Kana), '研究機関' (Research Institution), '専門分野' (Specialty), '学位' (Degree), '役割分担' (Role), '直接経費(千円)' (Direct Cost), '間接経費(千円)' (Indirect Cost), and 'エフォート(時)' (Effort). A red box highlights the '研究機関' column.
- Footer:** Additional instructions and notes regarding the application process and data handling.

直接経費：(CREST)「研究提案書」(様式 6)の「研究グループ別の研究費計画」の“研究代表者グループにおける初年度(2015 年度)の研究費”(千円単位)。

(さきがけ)初年度(2015 年度)の希望額(千円単位)。※ 直接経費の費目内訳は不要。

間接経費：“0”(千円)を入力。

研究機関：複数機関に所属している場合は研究を行なう機関を選んでください。

専門分野：ごく簡単に入力。

役割分担：「研究代表者」もしくは「主たる共同研究者」を入力。

エフォート：提案が採択されると想定した場合の 2015 年度のエフォートを入力。

(CREST では「研究提案書(様式 4(主たる共同研究者は 5))」と同値

さきがけでは「研究提案書(様式 5)」と同値)

※ (CREST のみ)

- 主たる共同研究者がいる場合は、画面下方の「追加」をクリックして現れる欄に入力。
- ④「応募時予算額」タブの初年度(2015 年度)の額と、本タブの研究代表者とすべての主たる共同研究者の合計額が同じでないとエラーとなります。
- 主たる共同研究者の e-Rad への登録が募集締切までに間に合わない場合は、暫定的に研究代表者に合算してください。応募完了後、入力のできなかった主たる共同研究者の研究者情報を速やかにお問い合わせ先(rp-info@jst.go.jp)までご連絡ください。

第 8 章 府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募方法について

⑥ 「応募・受入れ状況」 タブ

作業不要。

※ 「他制度での助成等の有無」 ((CREST) 「研究提案書」 (様式 10)、(さきがけ) 「研究提案書」 (様式 5)) に記載してください。

⑦ 「添付ファイルの指定」 タブ

代表者情報確認	添付ファイル	個別項目	応募時予算額	研究組織情報
応募・受入状況	添付ファイルの指定	研究組織内連絡欄		

応募情報登録・修正前にファイルのアップロードが必要です。

名称	形式	サイズ	ファイル名	処理
応募情報ファイル(必須)	[pdf]	10MB	ファイルを選択 選択されていません	クリア 削除

アップロード

「参照」をクリックし、提案書 PDF を選択し、「アップロード」をクリック。

⑧ 「研究組織内連絡欄」 タブ

作業不要。CREST・さきがけの選考過程では使用しません。

8.4.5 研究提案の提出

The screenshot shows the e-Rad application form interface. At the top, there are navigation links like 'ホーム' and 'ログアウト', and a user profile section with '研究者 一号' and 'e-Rad'. Below this, there are buttons for '一時保存', '確認' (highlighted with a red box), and '以前の課題をコピーする'. The main form area contains fields for '公募年度 / 公募名' (2019年度 / CREST【科学太郎 研究総括】) and '課題ID / 研究開発課題名(必須)'. There are also tabs for '代表者情報確認', '共通項目', '個別項目', '応募時予算額', and '研究組織情報'. A table below the tabs shows '応募・受入状況', '添付ファイルの指定', and '研究組織内連絡欄'. A note below the form states: '以下の情報は、この応募課題の研究代表者の最新情報を自動的に取得して表示しています。内容に誤りがないか確認した上で、申請を行ってください。この画面で以下の情報を編集することはできません。編集が必要な場合はメニューの「研究者/評価者情報修正」からご自身で行ってください(一部の項目の変更は研究機関の事務代表者/事務担当者への依頼が必要です)'. At the bottom, there are fields for '研究者番号' (90000182), '研究機関名(必須)' (独立行政法人科学技術振興機構), and '部局' (テスト部).

画面左上の「確認」をクリック。

e-Rad の入力規則に合致しない箇所がある場合、画面上部にエラーメッセージが表示されるとともに、問題箇所を含むタブが赤字表示、問題箇所のセルが黄色表示されます。メッセージに従って修正してください。

The screenshot shows the e-Rad application form after the '確認' step. At the top, there are navigation links like 'ホーム' and 'ログアウト', and a user profile section with '研究者 一号' and 'e-Rad'. Below this, there are buttons for '一時保存', '確認', and '以前の課題をコピーする'. The main form area contains fields for '公募年度 / 公募名' (2011年度 /) and '課題ID / 研究開発課題名'. There are also tabs for '代表者情報確認', '共通項目', '個別項目', '応募時予算額', '研究組織情報', '応募・受入状況', '業績情報', '略歴情報', and '研究組織内連絡欄'. A table below the tabs shows '応募・受入状況', '添付ファイルの指定', and '研究組織内連絡欄'. A note below the form states: '以下の内容で設定します。よろしければ画面左上「実行」をクリックしてください。'. Below the note, there are links for '【各項目へのリンク】' and '代表者情報', '共通項目', '個別項目', '応募時予算額', '研究組織情報', '応募・受入状況', '業績情報', '略歴情報', and '研究組織内連絡欄'. The '代表者情報' section is expanded, showing fields for '研究者番号', '研究機関名', '部局', '職階', '職名', '研究者氏名' (漢字, フリガナ), '性別', '生年月日' (19 年 月 日), and 'メールアドレス'. A 'ページトップに戻る' link is also present.

入力情報を確認し、画面左上「実行」をクリック(実行が完了するまでに時間がかかる場合があります)。

提出が完了すると、「応募情報を確定しました」というメッセージが表示されます。これで研究提案書は JST へ提出されたこととなります。なお、CREST、さきがけでは、e-Rad による所属機関の承認は必要としません。

■ 提出した応募情報の修正「引き戻し」について

募集締切前日までは、研究提案を引き戻して修正することができます。

※ 募集締切当日は「引き戻し」を行わないようにしてください

1) 左メニューの①「応募/採択課題情報管理」をクリックした後、表示される②「処理済一覧」をクリック。



2) 「引戻」をクリック。



3) 引戻し画面が表示されたら、「引戻し」をクリック。



引戻しが完了すると、提案は「一時保存」の状態になります。一時保存からの再入力については、本項「8.3.4 応募情報の一時保存・入力の再開」参照。

Q & A

Q & A

Q & Aについては、以下の研究提案募集ウェブサイトもご参照ください。問い合わせが多い内容については、随時更新していく予定です。

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

府省共通研究開発管理システム(e-Rad)の運用、所属研究機関・研究者の登録およびe-Radの操作等に関しては、以下のウェブサイトをご参照ください。

<http://www.e-rad.go.jp/>

○ 研究倫理教育に関するプログラムの受講について

研究倫理教育に関するプログラムの内容について

Q 所属機関において実施している研究倫理教育に関するプログラムはどのような内容でなければいけませんか。

A 研究倫理教育に関するプログラムは、各研究機関の責任において実施されるものであり、JSTは教材の内容を指定いたしません。

(参考)平成27年4月以降に適用される「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」(平成26年8月26日 文部科学大臣決定)では、研究機関においては「研究倫理教育責任者」の設置などにより体制整備を図り、機関として教育を実施することが求められ、また、配分機関には、研究倫理教育の受講を確認することが求められています。

なお、上記ガイドラインで求められる内容は、いわゆる論文不正に関するものであり、たとえば、生命倫理や利益相反等に関するものとは別の内容となります。

ご不明な点がありましたら、JST 研究倫理室にお問い合わせください。

独立行政法人科学技術振興機構 総務部 研究倫理室
E-mail: ken_kan@jst.go.jp

プログラムの修了証明について

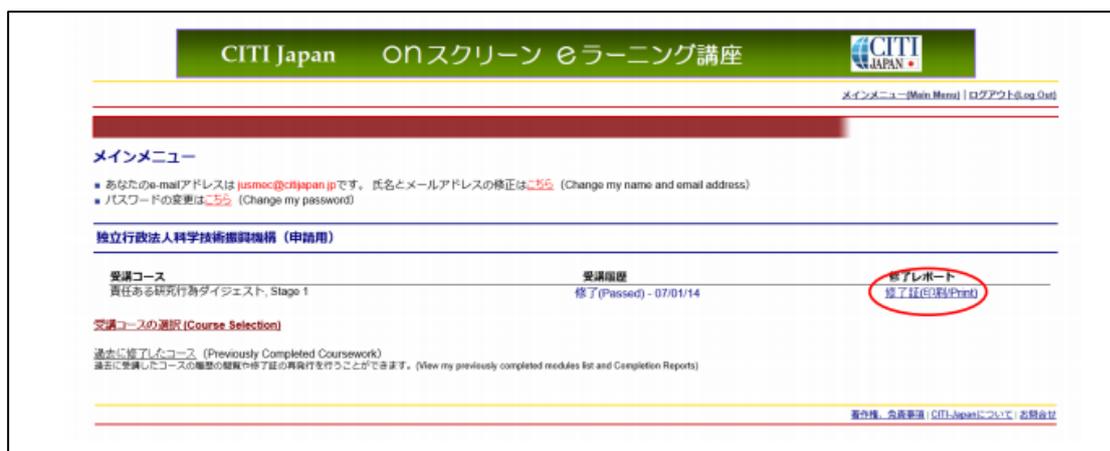
Q 研究倫理教育に関するプログラムの修了を証明する書類を提出する必要がありますか。

A 提出の必要はありません。

修了証番号の申告について

Q CITI Japan e-ラーニングプログラムダイジェストを修了しましたが、修了証番号はどのように確認すればよいですか。

A メインメニューの「修了レポート」をクリックすると修了証が表示されます。修了証に記載されている修了年月日の右隣にある Ref #が修了証番号です。



↑ CITI Japan e-ラーニングプログラムダイジェストのメインメニュー

2015/3/18 Completion Report

CITI Japan
Collaborative Institutional Training Initiative
CITI JAPAN PROGRAM

(CITI)
JST CREST申請用 カリキュラム 修了証
発行月日: 2015/03/18

受講者名: [REDACTED] (ユーザID: [REDACTED])
 所属機関: 独立行政法人科学技術振興機構(申請用)
 Email: [REDACTED]

責任ある研究行為ダイジェスト:

修了年月日 **03/16/15** (Ref # 4979413) ←修了証番号

必須教材名	完了日	クイズ結果
責任ある研究行為ダイジェスト	03/16/15	4/5 (80%)

上記の教材は、世界保健機構(WHO)の世界臨床研究倫理教育センターが運営する**Collaborative Institutional Training Initiative (CITI)**によってグローバル性が確認されています。
 この修了証はCITI Japanに参加している機関に所属している受講者に有効です。
 不正な情報提供や無許可でのE-ラーニングコース利用は、違法行為と見なされる場合があります。

NPO法人日米医学教育コンソーシアム

[戻る](#)

↑ 修了証見本

Q&A

CITI Japan e-ラーニングプログラムダイジェスト版の英語版について

Q 機関の教育プログラムを履修していないため、CITI Japan e-ラーニングプログラムダイジェスト版を受講する予定ですが、母国語が日本語でない場合など、日本語の内容による受講が困難な場合はどのようにしたらよいでしょうか。

A CITI Japan e-ラーニングプログラムダイジェスト版を英語に翻訳したものが、平成 27 年 4 月 20 日をめどに公開される予定です。公開次第、研究提案募集ウェブサイトにてご案内いたしますので、受講をお願いいたします。

○ CREST、さきがけ 共通事項

平成27年度研究提案募集への応募について

Q 応募の際に、所属機関の承諾書が必要ですか。

A 必要ありません。ただし、採択後には、JST と研究者が研究を実施する研究機関との間で研究契約を締結することになりますので、必要に応じて研究機関への事前説明等を行ってください。

研究提案書の色について

Q 研究提案書中の文字や図表はカラーでも大丈夫ですか。評価者は、カラーの状態で見ますか。

A 評価者は、カラーの状態で見ます。ただし、PDF の状態から印刷出力を行うこともあり、低解像度でも見やすい図表を使うなどの配慮をお願いします。

間接経費について

Q 間接経費は、研究契約を締結する全ての研究機関に支払われるのですか。

A 委託研究契約を締結する全ての研究機関に対して、間接経費として、原則、研究費(直接経費)の 30%に当たる額を上限として別途お支払いします。

Q 間接経費は、どのような使途に支出するのですか。

A 間接経費は、本事業に採択された研究課題に参加する研究者の研究環境の改善や、研究機関全体の機能の向上に活用するために必要となる経費に対して、研究機関が充当する為の資金です。間接経費の主な使途として、「競争的資金の間接経費の執行に係る共通指針」(平成 13 年 4 月 20 日競争的資金に関する関係府省連絡申し合わせ/平成 26 年 5 月 29 日改正)では、以下のよう

1) 管理部門に係る経費

Q & A

- 管理施設・設備の整備、維持及び運営経費
- 管理事務の必要経費
備品購入費、消耗品費、機器借料、雑役務費、人件費、通信運搬費、謝金、国内外旅費、会議費、印刷費等

等

2) 研究部門に係る経費

- 共通的に使用される物品等に係る経費
備品購入費、消耗品費、機器借料、雑役務費、通信運搬費、謝金、国内外旅費、会議費、印刷費、新聞・雑誌代、光熱水費
- 当該研究の応用等による研究活動の推進に係る必要経費
研究者・研究支援者等の人件費、備品購入費、消耗品費、機器借料、雑役務費、通信運搬費、謝金、国内外旅費、会議費、印刷費、新聞・雑誌代、光熱水費
- 特許関連経費
- 研究棟の整備、維持及び運営経費
- 実験動物管理施設の整備、維持及び運営経費
- 研究者交流施設の整備、維持及び運営経費
- 設備の整備、維持及び運営経費
- ネットワークの整備、維持及び運営経費
- 大型計算機(スパコンを含む)の整備、維持及び運営経費
- 大型計算機棟の整備、維持及び運営経費
- 図書館の整備、維持及び運営経費
- ほ場の整備、維持及び運営経費

等

3) その他の関連する事業部門に係る経費

- 研究成果展開事業に係る経費
- 広報事業に係る経費

等

上記以外であっても、競争的資金を獲得した研究者の研究開発環境の改善や研究機関全体の機能の向上に活用するために必要となる経費等で、研究機関の長が必要な経費と判断した場合は、間接経費を執行することができます。ただし、直接経費として充当すべきものは対象外とします。

Q & A

なお、間接経費の配分を受ける研究機関においては、間接経費の適切な管理を行うとともに、間接経費の適切な使用を証する領収書等の書類(※)を、事業完了の年度の翌年度から5年間適切に保管してください。また、間接経費の配分を受けた各受託研究機関の長は、毎年度の間接経費使用実績を翌年度の6月30日までに指定した書式によりJSTに報告が必要となります。

(※)証拠書類は他の公的研究資金の間接経費と合算したもので構いません(契約単位毎の区分経理は必要ありません)。

詳しくは、JSTが別途定める委託研究契約事務処理説明書をご参照ください。

研究実施場所について

Q 海外の機関でなければ研究実施が困難であるという判断基準とはどのようなものですか。

A 海外での実施を必要とする基準は以下のような場合が想定されます。

1. 必要な設備が日本に無く、海外の機関にしか設置されていない。
2. 海外でしか実施できないフィールド調査が必要である。
3. 研究材料がその研究機関あるいはその場所でしか入手できず、日本へ持ち運ぶことができない。

採択後の異動について

Q 研究実施中に研究代表者(CREST)・研究者(さきがけ)の人事異動(昇格・所属機関の異動等)が発生した場合も研究を継続できますか。

A 異動先において、当該研究が支障なく継続できるという条件で研究の継続は可能です。異動に伴って、研究代表者(CREST)・研究者(さきがけ)の交替はできません。

Q 研究実施中に移籍などの事由により所属研究機関が変更となった場合、研究費で取得した設備等を変更後の研究機関に移動することはできますか。

A 当該研究費で取得した設備等の移動は可能です。また、委託研究費(直接経費)により取得した設備等についても、原則として、移籍先の研究機関へ譲渡等により移動することとなっています。

その他

Q 本事業のプログラムオフィサー(P0)は誰ですか。また、どのような役割を果たすのですか。

A 本事業の「CREST」および「さきがけ」では、研究総括が、競争的資金制度に設置されるプログラムオフィサー(P0)となっています。研究総括の役割については、「2.1.1 CRESTの概要」(16 ページ ~)、および「3.1.1 さきがけの概要」全体(52 ページ ~)をご参照ください。

Q & A

Q 昨年度の採択課題や応募状況について教えてください。

A JSTのウェブサイト(<http://www.jst.go.jp/pr/info/info1051/index.html>)をご覧ください。

Q 様式1の研究者番号とは何ですか。

A e-Rad(府省共通研究開発管理システム [<http://www.e-rad.go.jp/>])へ研究者情報を登録した際に付与される8桁の研究者番号を指します。研究者情報の登録については、8.3.1をお読みください。

Q 現在、海外研究機関に所属しており研究者番号を持っていません。どうしたらよいでしょうか。

A 研究者登録申請書、本人確認用証明書のコピーなどを直接e-Radのシステム運用担当に郵送し、ご本人による研究者の登録申請を行ってください。詳しくはe-Radポータルサイトより「研究者向けページ」にある「システム利用に当たっての事前準備」の「研究機関に所属していない研究者」の項目をご覧ください。

Q 面接選考会の日の都合がつかない場合、代理に面接選考を受けさせてもいいですか。あるいは、面接選考の日程を変更してもらうことはできますか。

A 面接選考時の代理はお断りしています。また、多くの評価者の日程を調整した結果決定された日程ですので、日程の再調整はできません。「1.3 募集・選考スケジュールについて」(13ページ)に示してある面接選考期間をご確認いただくと共に、各研究領域の面接選考の実施日程については、研究提案募集ウェブサイト(<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>)によりお知らせいたしますので、そちらをご確認ください。

○ CREST に関する事項

研究費の記載について

Q 研究提案書に、研究費の積算根拠や年度ごとの予算を記載する必要がありますか。

A 研究費の積算根拠は必要ありませんが、費目ごとの研究費計画や研究グループごとの研究費計画を研究提案書の様式6に記載してください。また、面接選考の対象となった方には、研究費の詳細等を含む補足説明資料の作成を別途お願いする予定です。

研究実施体制・予算配分について

Q 研究実施体制の共同研究グループの編成および共同研究グループへの予算配分に関して、適切とは認められない例を教えてください。

Q & A

A 提案されている研究構想に対する実施体制において研究代表者が担う役割が中心的ではない、研究の多くの部分を請負業務で外部へ委託する、研究構想における共同研究グループの役割・位置づけが不明、共同研究グループの役割・位置づけを勘案することなく研究費が均等割にされている予算計画、等が考えられます。

Q 研究提案書に記載した研究実施体制および予算総額を、面接時に変更することはできますか。

A 研究提案書に記載された内容で選考を行いますので、変更が生じることのないよう研究提案時に慎重に検討ください。なお、採択時に研究総括からの指示により変更を依頼することはありません。

応募者の要件について

Q 非常勤の職員(客員研究員等)でも応募は可能ですか。また、研究期間中に定年退職を迎える場合でも応募は可能ですか。

A 研究期間中、国内の研究機関において自らが研究実施体制をとることができ、かつ、JSTが研究機関と委託研究契約を締結することができるのであれば可能です。

研究チーム編成について

Q 「CREST」に応募するにあたって、研究実施中のさきがけ研究者を「主たる共同研究者」として研究実施体制に入れることは可能ですか。

A 研究実施中のさきがけ研究者(平成27年度に終了する場合を除く)は、CRESTの主たる共同研究者として参加することはできません。

Q 複数の機関が、1つのグループに入っても良いですか。必ず機関ごとにグループをわける必要がありますか。

A 同じ研究実施項目を複数の組織(研究室、部局、研究機関等)で取り組む必要があれば、これらが1つのグループに入っても構いません。ただし、採択後に委託研究契約を締結する際に、個別に経費執行する必要がある場合は、グループをわける必要があります。詳細は、採択後にご相談ください。

研究費について

Q 研究提案書に記載する「研究費総額」(CREST - 様式1)や「研究費計画」(CREST - 様式6)には、委託研究契約を締結した場合に研究機関に支払われる間接経費も加えた金額を記載するのですか。

A 間接経費は含めません。直接経費のみを記載してください。

Q&A

Q 採択後、チーム内での研究費の配分はどのように決めるのですか。

A チーム内での研究費の配分は、採択後に毎年度策定する研究計画書によって決定します。研究計画については、「2.3.1 研究計画の作成」(21 ページ)をご参照ください。

Q RA(リサーチアシスタント)の政策的な背景について教えてください。

A CRESTでは次のような政策的な背景の下、RAの給与水準を生活費相当額程度とすることを推奨しています。

(1)第4期科学技術基本計画(H23. 8. 19 閣議決定)

「国は、優秀な学生が安心して大学院を目指すことができるよう、フェローシップ、TA(ティーチングアシスタント)、RA(リサーチアシスタント)など給付型の経済支援の充実を図る。これらの取組によって「博士課程(後期)在籍者の2割程度が生活費相当額程度を受給できることを目指す。」という第3期基本計画における目標の早期達成に努める。」(32、33ページ抜粋)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf>

(2)競争的資金の拡充と制度改革の推進について(H19. 6. 14 総合科学技術会議)

「優れた研究者を確保するため、大学院生向けの支援を図る観点から、博士課程(後期)在学者に対するフェローシップの充実を図るとともに、競争的資金によるRA(リサーチアシスタント)などの待遇を充実するなどにより、第3期科学技術基本計画に掲げる博士課程(後期)学生に対する支援目標(20%程度)の達成を目指す。」(12 ページ抜粋)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu68/siryu2-2.pdf>

(3)2008年の科学技術政策の重要課題(H20. 1. 30 総合科学技術会議)

「若手研究者向けの競争的資金の拡充、博士課程在学者の支援充実など、次世代を担う若手研究人材への投資を拡充する。」(5 ページ抜粋)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu73/siryu1.pdf>

研究費の用途について

Q プログラムの作成などの業務を外部企業等へ外注することは可能ですか。

A 研究を推進する上で必要な場合には外注が可能です。ただし、その場合の外注は、研究開発要素を含まない請負契約によるものであることが前提です。研究開発要素が含まれる再委託は、原則として認められません。

Q & A

研究契約について

Q 「主たる共同研究者」が所属する研究機関の研究契約は、研究代表者の所属機関を介した「再委託」^{*1}の形式をとるのですか。

A 本事業では、研究契約は「再委託」の形式はとっておりません。JSTは、研究代表者および主たる共同研究者が所属する研究機関と個別に研究契約を締結します。

研究の評価について

Q 採択された研究の評価はどのように行い、それをどのように活かしていますか。

A CREST研究課題の評価としては、原則として、
1)研究開始3年後程度を目安として行われる中間評価
2)研究期間終了後に行われる事後評価
があります。詳しくは「2.3.6 研究課題評価」(31 ページ)をご参照ください。また、研究領域の評価(「2.3.7 研究領域評価」(32 ページ))、および研究終了後一定期間を経過した後に
行う追跡評価があります。全ての評価結果は、ウェブサイトにて公表しています。

重複応募について

Q CRESTにおいて、「研究代表者」として提案し、かつ他の研究提案に「主たる共同研究者」として参加することは可能ですか。

A 提案は可能ですが、それらの提案が採択候補となった際に、研究内容や規模等を勘案した上で、研究費の減額や、当該研究者が実施する研究を1件選択する等の調整を行うことがあります。ただし、研究代表者と主たる共同研究者が互いに入れ替わって、複数件の応募をすることはできません。詳しくは「第7章 JST事業における重複応募の制限について」(176 ページ)をご覧ください。

○ さきがけに関する事項

応募者の要件について

Q 女性研究者の応募状況はどの程度ですか。

^{*1} 研究契約における「再委託」とは、研究代表者の所属機関とのみ JST が締結し、その所属機関と共同研究者の所属機関が研究契約を締結する形式のことです。

Q & A

A 女性研究者は、応募者、採択者ともに全体の10~20%です。JSTでは、性別、研究経歴等を問わず、多様な層の研究者からの積極的な応募を期待します。さきがけの女性研究者について特集ウェブサイトを設けており、採択についてのデータも公開しておりますので是非ご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/nadeshiko/>

JSTでは、「科学者・技術者が男女ともすばらしい存在であること」を「ロールモデル」を通して、子供たち、若者、科学と技術に携わる人たちにアピールし、その中から多くの人が「素敵な研究者・技術者」を目指すような活動を行っていきたいという理念の元、男女共同参画の取り組みを行っています。(http://www.jst.go.jp/gender/)

Q さきがけでは、年齢制限はありますか。

A さきがけの募集については特に年齢制限は設けておりませんが、30歳代の若手研究者を中心に研究が行われており、研究者がこの制度により飛躍することを期待するものです。

Q 学生は応募できますか。

A 応募は可能です。ただし、採用された場合には、翌年3月までにさきがけに専念(学生の身分を終える)していただくことが条件です。

Q 非常勤の職員(客員研究員等)でも応募は可能ですか。

A さきがけでは、応募者の所属、役職に関する制限はありません。所属機関における常勤、非常勤あるいは有給、無給の別は問いません。

Q 「さきがけ」に研究者として応募し、かつ、「CREST」に「主たる共同研究者」として参加することは可能ですか。

A 「さきがけ」への応募は可能です。ただし、既に「CREST」に「主たる共同研究者」として参加されていて今回「さきがけ」の提案が採択候補となった場合、または、ご自身が応募している「さきがけ」と「主たる共同研究者」として参加を予定されている「CREST」の両方が今回同時に採択候補となった場合には、CRESTでの役割を見直すことや、当該研究者が実施する研究を1件選択する等の調整を行うこととなります(平成27年度に終了する場合を除きます)。よって、事前にCREST研究代表者とよく相談の上、応募を検討してください。

Q 日本学術振興会特別研究員はさきがけに応募できますか。

A 応募時の身分については規定しません。JST以外の機関の制度を既にご利用、あるいはこれから申請される場合、JST以外の機関の制度におけるさきがけとの重複の適否については、それぞれの機関にお尋ねください。

Q & A

Q 「3.2.4 応募要件」(54 ページ)で「海外の研究機関での研究実施を提案される場合は、当該研究機関とJSTとの間で、研究契約の締結が可能であることが要件」とありますが、どのような内容の研究契約が締結される必要がありますか。

A JST所定の研究契約書様式を以下よりダウンロードの上、契約書の内容に問題がないか、研究機関の契約担当者に事前に確認を行ってください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/en/2015presto/index.html>

特に以下の3点が事前確認のポイントになります。

ア. 当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、直接経費(研究費)の30%を超えないこと。

イ. 当該の海外研究機関からJSTへ、知的財産権を無償譲渡すること。

ウ. 研究費の支出内容を表す経費明細(国内機関の場合は収支簿に相当)を英文で作成の上、JSTへ提出できること。

研究期間について

Q 5年型の募集はありますか。

A 今年度は5年型の募集はありません。来年度以降については、当該年度の募集要項をご覧ください。

研究費の記載について

Q 研究提案書に、研究費の積算根拠や年度毎の予算を記載する必要はありますか。

A 必要ありません。また、面接選考の対象となった方には、研究費の詳細等を含む補足説明資料の作成を別途していただく予定です。

兼任・専任について

Q 研究者が兼任になる条件はありますか。

A 研究機関で兼業許可申請が受理されることが条件となります。兼業時間等については、機関の規定に従ってください。

研究費の使途について

Q プログラムの作成などの業務を外部企業等へ外注することは可能ですか。

A 研究を推進する上で必要な場合には外注が可能です。ただし、その場合の外注は、研究開発要素を含まない請負契約によるものであることが前提です。研究開発要素が含まれる再委託は、原則として認められません。

博士号取得の研究者の雇用について

Q さきがけタイプでは、博士号を取得した研究者(ポスドク)を雇用することはできますか。

A さきがけでは、ポスドクと研究チームを作ることはできません。個人研究者のさきがけ研究をサポートする者(研究補助者)としてのポスドクの雇用は可能です。

その他

Q さきがけ研究の実施中にライフイベント(出産、育児、介護)による研究の中断・再開は可能ですか。

A さきがけ研究者に、研究期間中にライフイベントが発生した場合、研究総括と相談の上、ライフイベントごとに定める一定の期間まで研究を中断し、再開することができます。この場合、JSTは研究中断により未使用となった研究費と同額を、再開後に措置します。

Q 専任研究者本人の人件費は研究費から出すのでしょうか。その目安はいくらくらいですか。

A 研究費とは別にJSTが支出します。専任研究者の人件費は年齢に応じて変動しますが、年間6～700万円程度を目安とお考えください。

Q 研究費の一部を必要に応じてJSTで執行するとはどういうことでしょうか。

A JST職員であるさきがけ専任研究者の旅費等、委託することがない費目や、研究機関や研究者の事情により研究機関での執行が難しい費目がある場合には、JSTが直接研究費の執行を行います。

コード表(領域・分科・細目)

※府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募時に表示される分野・分科・細目を正とします。

分野	分科	細目番号	細目名	分野	分科	細目番号	細目名	
情報学	情報学基礎	1001	情報学基礎理論	社会科学	法学	3601	基礎法学	
		1002	数理情報学			3602	公法学	
		1003	統計科学			3603	国際法学	
	計算基礎	1101	計算機システム			3604	社会法学	
		1102	ソフトウェア			3605	刑事法学	
		1103	情報ネットワーク			3606	民事法学	
		1104	マルチメディア・データベース			3607	新領域法学	
		1105	高性能計算		3701	政治学		
		1106	情報セキュリティ		3702	国際関係論		
	人間情報学	1201	認知科学		経済学	3801	理論経済学	
		1202	知覚情報処理			3802	経済学説・経済思想	
		1203	ヒューマンインタフェース・インタラクション			3803	経済統計	
		1204	知能情報学			3804	経済政策	
		1205	ソフトコンピューティング			3805	財政・公共経済	
		1206	知能ロボティクス			3806	金融・ファイナンス	
		1207	感性情報学			3807	経済史	
	情報学フロンティア	1301	生命・健康・医療情報学		経営学	3901	経営学	
		1302	ウェブ情報学・サービス情報学			3902	商学	
		1303	図書館情報学・人文社会情報学			3903	会計学	
		1304	学習支援システム		社会学	4001	社会学	
		1305	エンタテインメント・ゲーム情報学			4002	社会福祉学	
		1306	エンタテインメント・ゲーム情報学			4003	社会心理学	
	環境学	環境解析学	1401		環境動態解析	心理学	4101	社会心理学
			1402		放射線・化学物質影響科学		4102	教育心理学
			1403		環境影響評価		4103	臨床心理学
		環境保全学	1501		環境技術・環境負荷低減	4104	実証心理学	
			1502		環境モデリング・保全修復技術	教育学	4201	教育学
1503			環境材料・リサイクル	4202	教育社会学			
1504			環境リスク制御・評価	4203	教科教育学			
環境創成学		1601	自然共生システム	4204	特別支援教育			
		1602	持続可能システム	総合理工	ナノ・マイクロ科学	4301	ナノ構造化学	
		1603	環境政策・環境社会システム			4302	ナノ構造物理学	
複合領域		デザイン学	1701			デザイン学	4303	ナノ材料化学
			1702			家政・生活学一般	4304	ナノ材料工学
	1703		衣食生活学			4305	ナノバイオサイエンス	
	科学教育・教育工学	1801	科学教育			4306	ナノマイクロシステム	
		1802	教育工学		応用物理学	4401	応用物性	
	科学社会学・科学技術史	1901	科学社会学・科学技術史			4402	結晶工学	
		1902	文化財科学・博物館学			4403	薄膜・表面界面物性	
	文化財科学・博物館学	2001	文化財科学・博物館学			4404	光工学・光子科学	
		2002	文化財科学・博物館学			4405	プラズマエレクトロニクス	
	地理学	2101	地理学			4406	応用物理学一般	
		社会・安全システム科学	2201	社会システム工学・安全システム	4501	量子ビーム科学		
	2202		自然災害科学・防災学	計算科学	4601	計算科学		
	人間医工学	2301	生体医工学・生体材料学		数物系科学	4701	代数学	
		2302	医用システム	4702		幾何学		
		2303	医療技術評価学	4703		解析学基礎		
		2304	リハビリテーション科学・福祉工学	4704		数学解析		
	健康・スポーツ科学	2401	身体教育学	4705		数学基礎・応用数学		
		2402	スポーツ科学	4801		天文学		
2403		応用健康科学	物理学	4901		素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理		
子ども学	2451	子ども学(子ども環境学)		4902		物性I		
	2501	生物分子科学		4903		物性II		
生体分子科学	2502	ケミカルバイオロジー		4904		数値物理・物性基礎		
	2601	基盤・社会脳科学		4905		原子・分子・量子エレクトロニクス		
脳科学	2602	脳計測科学		4906		生物物理・化学物理・ソフトマターの物理		
	2701	地域研究		地球惑星科学	5001	固体地球惑星物理学		
ジェンダー	2801	ジェンダー			5002	気象・海洋物理・融氷学		
	2851	観光学			5003	超高層物理学		
人文学	哲学	2901			哲学・倫理学	5004	地質学	
		2902			中国哲学・印度哲学・仏教学	5005	層位・古生物学	
		2903			宗教学	5006	岩石・鉱物・鉱床学	
		2904	思想史	5007	地球宇宙化学			
		3001	美学・芸術学	プラズマ科学	5101	プラズマ科学		
3002	美術史	化学	基礎化学		5201	物理化学		
3003	芸術一般			5202	有機化学			
文学	3101			日本文学	5203	無機化学		
	3102		英米・英語圏文学	複合化学	5301	機能物性化学		
	3103		ヨーロッパ文学		5302	合成化学		
	3104		中国文学		5303	高分子化学		
	3105		文学一般	5304	分析化学			
	言語学		3201	言語学	5305	生体関連化学		
3202			日本語学	5306	グリーン・環境化学			
3203			英語学	5307	エネルギー関連化学			
3204			日本語教育	材料化学	5401	有機・ハイブリッド材料		
3205			外国語教育		5402	高分子・繊維材料		
史学		3301	史学一般		5403	無機工業材料		
	3302	日本史	5404		デバイス関連化学			
	3303	アジア史・アフリカ史						
	3304	ヨーロッパ史・アメリカ史						
人文地理学	3401	人文地理学						
	3501	文化人類学・民俗学						

※府省共通研究開発管理システム(e-Rad)による応募時に表示される分野・分科・細目を正とします。

分野	分科	細目番号	細目名	分野	分科	細目番号	細目名	
工学	機械工学	5501	機械材料・材料工学	医歯薬学	薬学	7801	化学系薬学	
		5502	生産工学・加工学			7802	物理系薬学	
		5503	設計工学・機械機能要素・トライボロジー			7803	生物系薬学	
		5504	流体力学			7804	薬理系薬学	
		5505	熱工学			7805	天然資源系薬学	
		5506	機械力学・制御			7806	創薬化学	
		5507	知能機械学・機械システム			7807	疫学・衛生系薬学	
	電気電子工学	5601	電力工学・電力変換・電気機器			7808	医療系薬学	
			5602			電子・電気材料工学	7901	解剖学一般(含組織学・発生学)
			5603			電子デバイス・電子機器	7902	生理学一般
			5604			通信・ネットワーク工学	7903	環境生理学(含体力医学・栄養生理学)
			5605			計測工学	7904	薬理学一般
			5606			制御・システム工学	7905	医学一般
	土木工学	5701	土木材料・施工・建設マネジメント			7906	病態医学	
			5702			構造工学・地盤工学・維持管理工学	7907	人類遺伝学
			5703			地盤工学	7908	人体病理学
			5704			水工学	7909	実験病理学
			5705			土木計画学・交通工学	7910	寄生虫学(含寄生動物学)
			5706			土木環境システム	7911	細菌学(含真菌学)
	建築学	5801	建築構造・材料			7912	ウイルス学	
			5802			建築環境・設備	7913	免疫学
			5803			都市計画・建築計画	8001	医療社会学
			5804			建築史・意匠	8002	応用薬理学
	材料工学	5901	金属材料・材料			8003	病態検査学	
			5902			無機材料・物性	8004	疼痛学
			5903			複合材料・表面工学	8005	医学物理学・放射線技術学
			5904			構造・機能材料	8101	疫学・予防医学
			5905		材料加工・組織制御工学	8102	衛生学・公衆衛生学	
			5906		金属・資源生産工学	8103	病態・医療管理学	
	プロセス・化学工学	6001	化工物性・移動操作・単位操作		8104	法医学		
			6002		反応工学・プロセスシステム	8201	内科学一般(含心身医学)	
			6003		触媒・資源化学プロセス	8202	消化器内科学	
			6004		生物膜・バイオプロセス	8203	循環器内科学	
	総合工学	6101	航空宇宙工学		8204	呼吸器内科学		
			6102		船舶海洋工学	8205	腎臓内科学	
			6103		地球・資源システム工学	8206	神経内科学	
			6104		核融合学	8207	代謝学	
			6105		原子力学	8208	内分泌学	
			6106		エネルギー学	8209	血液内科学	
	総合生物	神経科学	6201		神経生理学・神経科学一般	8210	膠原病・アレルギー内科学	
			6202		神経解剖学・神経病理学	8211	感染症内科学	
			6203		神経化学・神経薬理学	8212	小児科学	
		実験動物学	6301		実験動物学	8213	胎児・新生児医学	
					6401	腫瘍生物学	8214	皮膚科学
		腫瘍学	6402		腫瘍診断学	8215	精神神経科学	
					6403	腫瘍治療学	8216	放射線科学
		ゲノム科学	6501		ゲノム生物学	8301	外科学一般	
					6502	ゲノム医科学	8302	消化器外科学
					6503	システムゲノム科学	8303	心臓血管外科学
		生物資源保全学	6601		生物資源保全学	8304	呼吸器外科学	
		生物学	生物科学		6701	分子生物学	8305	脳神経外科学
	6702				構造生物化学	8306	整形外科	
	6703				機能生物化学	8307	麻酔科学	
	6704				生物物理学	8308	泌尿器科学	
	6705				細胞生物学	8309	産婦人科学	
	6706				発生生物学	8310	耳鼻咽喉科学	
	基礎生物学		6801		植物分子・生理科学	8311	眼科学	
					6802	形態・構造	8312	小児外科学
					6803	動物生理・行動	8313	形成外科学
					6804	遺伝・染色体動態	8314	救急医学
6805				進化生物学	8401	形態系基礎歯科学		
6806				生物多様性・分類	8402	機能系基礎歯科学		
人類学	6901	自然人類学	8403	病態科学系歯科学・歯科放射線学				
		6902	応用人類学	8404	保存治療歯科学			
		7001	遺伝育種科学	8405	補綴・理工系歯科学			
農学	生産環境農学口	7002	作物生産科学	8406	歯科医用工学・再生歯科学			
		7003	園芸科学	8407	外科系歯科学			
		7004	植物保護科学	8408	矯正・小児系歯科学			
		7101	植物栄養学・土壌学	8409	歯周治療系歯科学			
	農薬化学口	7102	応用微生物学	8410	社会系歯科学			
			7103	応用生物化学	8501	基礎看護学		
			7104	生物有機化学	8502	臨床看護学		
			7105	食品科学	8503	生涯発達看護学		
	森林園科学	7201	森林科学	8504	高齢看護学			
			7202	水質科学	8505	地域看護学		
	水圏応用科学口	7301	水圏生産科学					
			7302	水圏生命科学				
	社会経済農学口	7401	経営・経済農学					
			7402	社会・環境農学				
	農業工学口	7501	地域環境工学・計画学					
			7502	農業環境・情報工学				
	動物生命科学	7601	動物生産科学					
			7602	獣医学				
			7603	統合動物科学				
	養殖農学	7701	昆虫科学					
			7702	養殖農学(含ランドスケープ科学)				
			7703	応用分子細胞生物学				

以上

CREST・さきがけ研究提案募集ウェブサイト

<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

に最新の情報やよくあるご質問を掲載していますので、あわせてご参照ください。

【問い合わせ先】

お問い合わせはなるべく電子メールでお願いします(お急ぎの場合を除きます)。

独立行政法人科学技術振興機構

戦略研究推進部

〒102-0076 東京都千代田区五番町7 K's 五番町

E-mail : rp-info@jst.go.jp [募集専用]

電話 : 03-3512-3530 [募集専用] (受付時間 : 10:00~17:00※)

※土曜日、日曜日、祝祭日を除く