



平成28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]



国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST)
戦略研究推進部

平成28年4月
(第3版)

○第3版における修正内容 P.244、P.246、P.251 で図を修正(コメントやサイズ等)

○第2版における修正内容 ※4/21 以前に掲載していた募集要項からの修正

頁	修正内容																													
235 ※網掛け部分の追記	<table border="1"> <tr> <th>応募先の研究課題の立場 現在の研究課題の立場</th> <th>CREST 研究代表者 として応募</th> <th>CREST 主たる共同研究者 として参画</th> <th>CREST 研究参加者 として参画</th> <th>さきがけ 個人研究者 として応募</th> </tr> <tr> <td>CREST 研究代表者</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> <td>可 (p.234(3)a,b参照) 注1</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注1</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> </tr> <tr> <td>CREST 主たる共同研究者</td> <td>可 (p.234(3)c参照) 注1</td> <td>可 (p.234(3)c参照) 注1</td> <td>可 (p.234(3)c参照) 注1</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注2</td> </tr> <tr> <td>CREST 研究参加者</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注1</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注1</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注1</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注1</td> </tr> <tr> <td>さきがけ 個人研究者</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> <td>不可 (p.235(4)b参照)</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注1</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> </tr> </table>	応募先の研究課題の立場 現在の研究課題の立場	CREST 研究代表者 として応募	CREST 主たる共同研究者 として参画	CREST 研究参加者 として参画	さきがけ 個人研究者 として応募	CREST 研究代表者	不可 (p.234(2)参照)	可 (p.234(3)a,b参照) 注1	可 (p.234(3)b参照) 注1	不可 (p.234(2)参照)	CREST 主たる共同研究者	可 (p.234(3)c参照) 注1	可 (p.234(3)c参照) 注1	可 (p.234(3)c参照) 注1	可 (p.235(4)b参照) 注2	CREST 研究参加者	可 (p.234(3)b参照) 注1	可 (p.234(3)b参照) 注1	可 (p.234(3)b参照) 注1	可 (p.235(4)b参照) 注1	さきがけ 個人研究者	不可 (p.234(2)参照)	不可 (p.235(4)b参照)	可 (p.235(4)b参照) 注1	不可 (p.234(2)参照)				
	応募先の研究課題の立場 現在の研究課題の立場	CREST 研究代表者 として応募	CREST 主たる共同研究者 として参画	CREST 研究参加者 として参画	さきがけ 個人研究者 として応募																									
	CREST 研究代表者	不可 (p.234(2)参照)	可 (p.234(3)a,b参照) 注1	可 (p.234(3)b参照) 注1	不可 (p.234(2)参照)																									
	CREST 主たる共同研究者	可 (p.234(3)c参照) 注1	可 (p.234(3)c参照) 注1	可 (p.234(3)c参照) 注1	可 (p.235(4)b参照) 注2																									
	CREST 研究参加者	可 (p.234(3)b参照) 注1	可 (p.234(3)b参照) 注1	可 (p.234(3)b参照) 注1	可 (p.235(4)b参照) 注1																									
さきがけ 個人研究者	不可 (p.234(2)参照)	不可 (p.235(4)b参照)	可 (p.235(4)b参照) 注1	不可 (p.234(2)参照)																										
注1) 応募先採択時には、過度の集中、不合理な重複(p.220)を考慮し、採択先の研究費を減額する、もしくは自身が実施する研究をいずれか一方にする等の調整をすることがあります。 注2) さきがけ採択時には、CREST 課題の主たる共同研究者の変更を行うこととなります。																														
236 ※網掛け部分の追記・修正	<table border="1"> <tr> <th>応募先2の立場 応募先1の立場</th> <th>CREST 研究代表者 として応募</th> <th>CREST 主たる共同研究者 として参画</th> <th>CREST 研究参加者 として参画</th> <th>さきがけ 個人研究者 として応募</th> </tr> <tr> <td>CREST 研究代表者</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> <td>可 (p.234(3)a,b参照) 注2</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注2</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> </tr> <tr> <td>CREST 主たる共同研究者</td> <td>可 (p.234(3)c参照) 注2</td> <td>可 (p.234(3)c参照) 注2</td> <td>可 (p.234(3)c参照) 注2</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注1</td> </tr> <tr> <td>CREST 研究参加者</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注2</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注2</td> <td>可 (p.234(3)b参照) 注2</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注2</td> </tr> <tr> <td>さきがけ 個人研究者</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注1</td> <td>可 (p.235(4)b参照) 注2</td> <td>不可 (p.234(2)参照)</td> </tr> </table>	応募先2の立場 応募先1の立場	CREST 研究代表者 として応募	CREST 主たる共同研究者 として参画	CREST 研究参加者 として参画	さきがけ 個人研究者 として応募	CREST 研究代表者	不可 (p.234(2)参照)	可 (p.234(3)a,b参照) 注2	可 (p.234(3)b参照) 注2	不可 (p.234(2)参照)	CREST 主たる共同研究者	可 (p.234(3)c参照) 注2	可 (p.234(3)c参照) 注2	可 (p.234(3)c参照) 注2	可 (p.235(4)b参照) 注1	CREST 研究参加者	可 (p.234(3)b参照) 注2	可 (p.234(3)b参照) 注2	可 (p.234(3)b参照) 注2	可 (p.235(4)b参照) 注2	さきがけ 個人研究者	不可 (p.234(2)参照)	可 (p.235(4)b参照) 注1	可 (p.235(4)b参照) 注2	不可 (p.234(2)参照)				
	応募先2の立場 応募先1の立場	CREST 研究代表者 として応募	CREST 主たる共同研究者 として参画	CREST 研究参加者 として参画	さきがけ 個人研究者 として応募																									
	CREST 研究代表者	不可 (p.234(2)参照)	可 (p.234(3)a,b参照) 注2	可 (p.234(3)b参照) 注2	不可 (p.234(2)参照)																									
	CREST 主たる共同研究者	可 (p.234(3)c参照) 注2	可 (p.234(3)c参照) 注2	可 (p.234(3)c参照) 注2	可 (p.235(4)b参照) 注1																									
	CREST 研究参加者	可 (p.234(3)b参照) 注2	可 (p.234(3)b参照) 注2	可 (p.234(3)b参照) 注2	可 (p.235(4)b参照) 注2																									
さきがけ 個人研究者	不可 (p.234(2)参照)	可 (p.235(4)b参照) 注1	可 (p.235(4)b参照) 注2	不可 (p.234(2)参照)																										
注1) 両者採択候補時には、さきがけへの応募を取り下げる、または主たる共同研究者を変更するかの調整を行うこととなります。 注2) 両者採択候補時には、過度の集中、不合理な重複(p.220)を考慮し、研究費を減額する、もしくは自身が実施する研究をいずれか一方にする等の調整をすることがあります。																														



◆20周年記念事業 <http://www.jst.go.jp/20th/index.html>

2016年10月、科学技術振興機構(JST)は、設立20周年を迎えます。

左図は、20周年を記念して作成されたロゴです。

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	4
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 公正な研究活動を目指して	6
第 1 章 研究提案公募の概要	9
1.1 募集期間および募集要項について	9
1.2 研究提案を募集する研究領域	11
1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュールについて	14
1.3.1 募集・選考スケジュール	14
1.3.2 募集説明会	15
1.4 研究提案の応募方法について	17
第 2 章 CREST	18
2.1 CREST について	18
2.1.1 CREST の概要	18
2.1.2 CREST の仕組み	18
2.1.3 CREST 事業推進の流れ	19
2.2 課題の募集・選考	20
2.2.1 募集対象となる研究提案	20
2.2.2 募集期間	20
2.2.3 採択予定課題数	20
2.2.4 応募要件	20
2.2.5 研究提案者と研究総括の利害関係について	22
2.2.6 選考方法	23
2.2.7 選考の観点	24
2.2.8 特定課題調査	25
2.2.9 研究提案書の様式・記入要領	26
2.3 採択後の研究推進について	26
2.3.1 研究計画の作成	26
2.3.2 研究契約	26
2.3.3 研究費	27
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	28
2.3.5 研究機関の責務等	31
2.3.6 研究課題評価	33
2.3.7 研究領域評価	34
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)	34
2.3.9 その他留意事項	34
2.4 研究提案書(様式)の記入要領	38
2.5 面接対象者資料の記入要領	56
第 3 章 さきがけ	68
3.1 さきがけについて	68
3.1.1 さきがけの概要	68
3.1.2 さきがけの仕組み	68

3.1.3	さきがけ事業推進の流れ	69
3.2	課題の募集・選考	70
3.2.1	募集対象となる研究提案	70
3.2.2	募集期間	70
3.2.3	採択予定課題数	70
3.2.4	応募要件	70
3.2.5	研究提案者と研究総括の利害関係について	73
3.2.6	選考方法	73
3.2.7	選考の観点	75
3.2.8	特定課題調査	76
3.2.9	研究提案書の様式・記入要領	76
3.3	採択後の研究推進について	76
3.3.1	研究計画の作成	76
3.3.2	研究契約	77
3.3.3	兼任と専任について	77
3.3.4	研究費	78
3.3.5	採択された個人研究者の責務等	79
3.3.6	研究機関の責務等	82
3.3.7	研究課題評価	84
3.3.8	研究領域評価	84
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)	84
3.3.10	その他留意事項	84
3.4	研究提案書(様式)の記入要領	86
3.5	面接対象者資料の記入要領	96
第4章	募集対象となる研究領域	103
4.1	CREST	103
4.1.1	光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用	103
4.1.2	計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用	107
4.1.3	量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出	113
4.1.4	新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクス の基盤技術	117
4.1.5	微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出	121
4.1.6	多様な天然炭素資源の活用に資する革新的触媒と創出技術	126
4.1.7	環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出	131
4.1.8	統合1細胞解析のための革新的技術基盤	136
4.1.9	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	139
4.2	さきがけ	143
4.2.1	生命機能メカニズム解明のための光操作技術	143
4.2.2	計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用	147
4.2.3	量子の状態制御と機能化	148
4.2.4	光の極限制御・積極利用と新分野開拓	152
4.2.5	微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出	156
4.2.6	革新的触媒の科学と創製	157
4.2.7	理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズ インフォマティクスのための基盤技術の構築	161
4.2.8	フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出	165
4.2.9	情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出	170
4.2.10	社会的課題の解決に向けた数学と諸分野の協働	176

4.2.11	統合1細胞解析のための革新的技術基盤	179
第5章	戦略目標	182
5.1	生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明	182
5.2	材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合	184
5.3	量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓	186
5.4	新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトンクスの開拓	189
5.5	微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出	192
5.6	多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製	194
5.7	気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築	197
5.8	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	199
5.9	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製	202
5.10	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	205
5.11	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	209
5.12	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	212
5.13	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	214
第6章	応募に際しての注意事項	218
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	218
6.2	研究提案書記載事項等の情報の取り扱いについて	220
6.3	不合理な重複・過度の集中に対する措置	220
6.4	研究費の不正な使用等に関する措置	222
6.5	「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）」に基づく体制整備について	224
6.6	「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」に基づく体制整備について	225
6.7	研究活動における不正行為に対する措置	226
6.8	人権の保護および法令等の遵守への対応について	227
6.9	安全保障貿易管理について（海外への技術漏洩への対処）	228
6.10	バイオサイエンスデータベースセンターへの協力	230
6.11	researchmap への登録について	230
6.12	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	231
6.13	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	233
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	234
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	237
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	237
8.2	e-Rad による応募方法の流れ	238
8.3	利用可能時間帯、問い合わせ先	239
8.3.1	e-Rad の操作方法	239
8.3.2	問い合わせ先	239
8.3.3	e-Rad の利用可能時間帯	239
8.4	具体的な操作方法と注意事項	240
8.4.1	研究機関、研究者情報の登録	240
8.4.2	募集要項および研究提案書の様式の取得	240
8.4.3	研究提案書の作成	243
8.4.4	e-Rad への必要項目入力	244
8.4.5	研究提案の提出	252

Q & A	255
○ 研究倫理教育に関するプログラムの受講について	255
○ CREST、さきがけ共通事項	257
○ CREST に関する事項.....	261
○ さきがけに関する事項	264

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

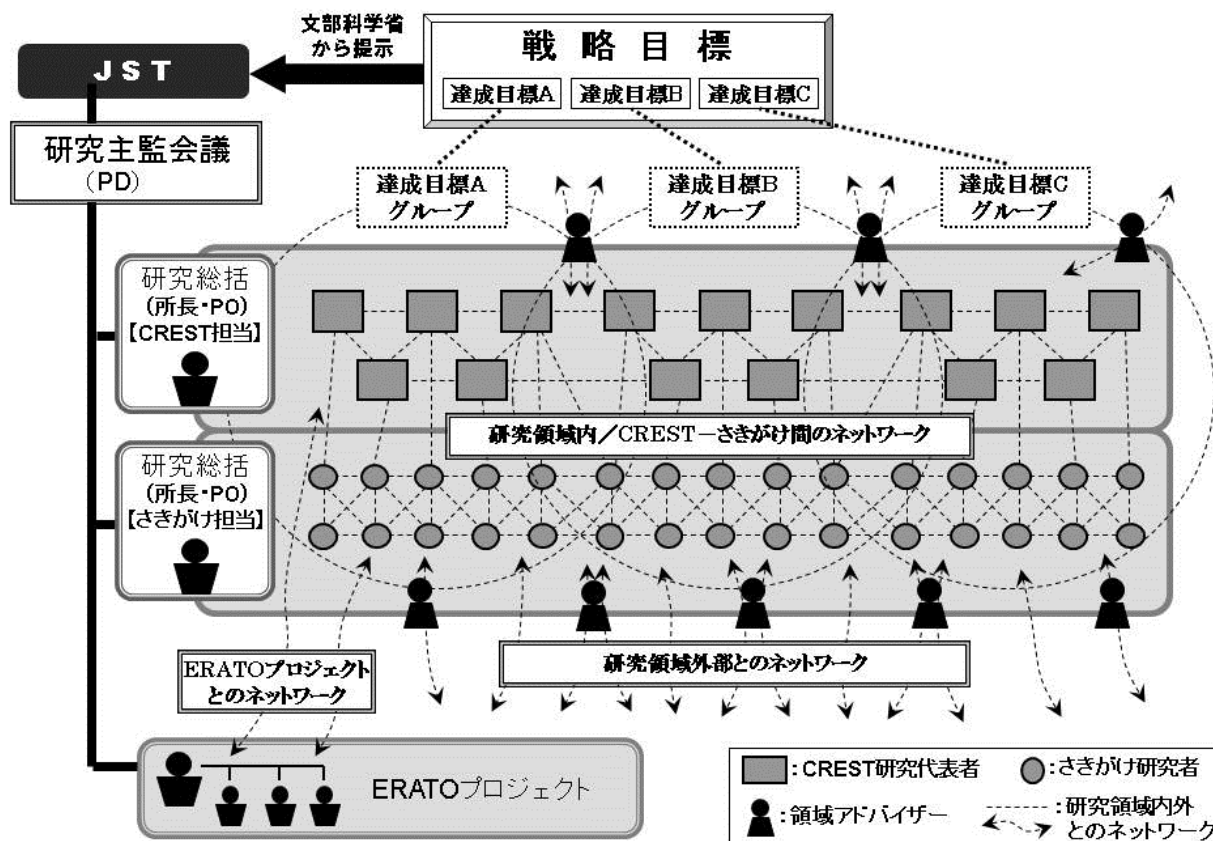
本事業は、国が定めた方針の下で戦略的な基礎研究を推進し、社会・経済の変革をもたらす科学技術イノベーションを生み出す、新たな科学知識に基づく革新的技術のシーズを創出することを目的としています。

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

さきがけ・CREST への応募を検討されているみなさまへ

本事業は、将来の科学技術イノベーションにつながる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。我が国が今後、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は、将来の科学技術を牽引する若手研究者の皆さんが活躍する機会が増えることが大変に重要です。

「さきがけ」では、これまでも多くの若手研究者が研究を推進してきました。研究総括と領域アドバイザーの先生方には「メンター」の役割を果たしていただき、また研究領域自体が若手研究者同士のコミュニケーションの場となり、若手研究者の方々が自ら研究代表者 (PI) として自分自身の研究テーマに取り組む機会を提供しています。これまでも増して若い世代の方々の「さきがけ」への積極的なご応募をお待ちしています。

また、「CREST」においては、各研究課題に多数の若手研究者が参画しています。若手研究者の皆さんが、その研究期間終了後も産学官の多様な領域において活躍できるように、研究代表者 (PI) の皆様には、若手の育成にも力を入れていただきますようお願いいたします。JST として、これからも、若手研究者同士の交流の機会を設けて参ります。

若手研究者の皆さんが、本事業を通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、大きく飛躍することを心から期待しています。

国立研究開発法人科学技術振興機構

理事 白木澤 佳子

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！

科学技術イノベーションをもたらす土壌には「ダイバーシティ（多様性）」が必要です。年齢、性別、国籍を問わず、多様な専門性、価値観等を有する人材が参画し、アイデアを出し合い、共創、共働してこそ新しい世界を拓くことができます。JSTは、あらゆる科学技術においてダイバーシティを推進することにより未来社会の課題に取り組み、我が国の競争力強化と心の豊かさの向上に貢献していきます。

現在、女性の活躍が「日本最大の潜在力」として成長戦略の中核に位置づけられています。研究開発においても、女性の参画拡大が重要であり、科学技術イノベーションを支える多様な人材として女性研究者が不可欠です。JSTは女性研究者の積極的な応募に期待しています。JSTでは、従来より実施している「出産・子育て・介護支援制度」について、利用者である研究者の声に耳を傾け、研究復帰可能な環境づくりを図る等、制度の改善にも不断に取り組んでいます。

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。

国立研究開発法人科学技術振興機構
理事長 濱口 道成

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。

JSTのダイバーシティは、女性はもちろんのこと、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、子育てや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ています。幅広い人たちが互いに切磋琢磨する環境を目指して、特にこれまで応募が少なかった女性研究者の方々の応募を歓迎いたします。

みなさまからの積極的な応募をお待ちしております。

国立研究開発法人科学技術振興機構
副理事 人財部ダイバーシティ推進室長 渡辺 美代子

序章 研究提案公募にあたって

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参照ください。

JST ダイバーシティの取り組み

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

CREST・さきがけにおけるダイバーシティ推進に向けた取り組み

<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/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」(28 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参照ください。

http://www.jst.go.jp/pr/intro/pdf/policy_openaccess.pdf

3 公正な研究活動を目指して

公正な研究活動を目指して

近年の相次ぐ研究不正行為や不誠実な研究活動は、科学と社会の信頼関係を揺るがし、科学技術の健全な発展を阻害するといった憂慮すべき事態を生み出しています。研究不正の防止のために、科学コミュニティの自律的な自浄作用が機能することが求められています。研究者一人ひとりには自らを厳しく律し、崇高な倫理観のもとに新たな知の創造や社会に有用な発明に取り組み、社会の期待にこたえていく必要があります。

科学技術振興機構（JST）は、研究資金の配分機関として、研究不正を深刻に重く受け止め、関連機関とも協力して、社会の信頼回復のために不正防止対策について全力で取り組みます。

1. JSTは研究活動の公正性が、科学技術立国を目指すわが国にとって極めて重要であると考えます。
2. JSTは誠実で責任ある研究活動を支援します。
3. JSTは研究不正に厳正に対処します。
4. JSTは関係機関と連携し、不正防止に向けて研究倫理教育の推進や研究資金配分制度の改革などに取り組みます。

私たちは、夢と希望に満ちた明るい未来社会を実現するために、社会の信頼のもとで健全な科学文化を育まねばなりません。引き続き、研究コミュニティや関連機関のご理解とご協力をお願いします。

国立研究開発法人科学技術振興機構
理事長 濱口 道成

研究活動における不正行為および研究費の不正使用等*1 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

*1 「不正行為」とは、研究活動において行われた故意又は研究者としてわかまえるべき基本的な注意義務を著しく怠ったことによる、投稿論文など発表された研究成果の中に示されたデータや調査結果等の捏造、改ざんおよび盗用をいいます。「不正使用」とは、研究活動における虚偽の請求に基づく競争的資金等の使用、競争的資金等の他の目的又は用途への使用、その他法令、若しくは機構の応募要件又は契約等に違反した競争的資金等の使用をいいます。「不正受給」とは、偽りその他不正の手段により研究活動の対象課題として採択されることをいいます。「不正行為等」とは、不正行為、不正受給及び不正使用をいいます。

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（平成 27 年度から実施）。

また、採択された場合、研究代表者、個人研究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。

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」（218 ページ）をご参照いただき、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。）および他府省の独立行政法人が配分する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 「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン（実施基準）」に基づく体制整備について」（224 ページ）をご参照ください。

(4) 研究活動における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 「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」に基づく体制整備について」（225 ページ）をご参照ください。

【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）

序章 研究提案公募にあたって

- ・「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 28 年度の研究提案の募集・選考は、期間を 2 回に分けて、それぞれ研究提案募集(第 1 期)、研究提案募集(第 2 期)として行います。

第 1 期は、平成 26、27、28 年度に発足した研究領域で募集・選考を行います。ただし、文部科学省の AIP プロジェクトに関連する研究領域は後述する第 2 期で募集し、また、CREST「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」研究領域は昨年度で募集は終了しています。

この「第 1 期募集要項」は、「第 1 章 1.2 研究提案を募集する研究領域」(11 ページ ~)に記載している研究領域における研究提案を対象としたものです。研究提案の募集期間は次頁をご参照ください。

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。

<参考>

第 2 期は、平成 28 年度より開始される文部科学省の「AIP プロジェクト(人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト)」に関連した研究領域について募集を行います。本プロジェクトでは、このプロジェクトに係る戦略目標(後日決定予定)に対応した新規研究領域および CREST「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」研究領域、さきがけ「社会と調和した情報基盤技術の構築」研究領域が募集の対象となります。

第 1 章 研究提案公募の概要

	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
<p>研究提案募集(第1期)</p> <p>※この募集要項です。</p> <p>第1期募集要項</p>	CREST	平成 26、27、28 年度発足研究領域 (ただし、AIP プロジェクトに関連する研究領域は第2期で募集し、CREST「現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築」研究領域は昨年度で募集を終了しています)	平成 28 年 4 月 13 日 (水) ～平成 28 年 6 月 8 日 (水) 午前 12 時 (正午)
	さきがけ		平成 28 年 4 月 13 日 (水) ～平成 28 年 6 月 1 日 (水) 午前 12 時 (正午)
<p>研究提案募集(第2期)</p> <p>第2期募集要項</p>	CREST	○後日、募集予定 ○対象となる研究領域 平成 28 年度より開始される文部科学省「AIP プロジェクト (人工知能/ビッグデータ/IoT/サイバーセキュリティ統合プロジェクト)」に係る戦略目標 (後日決定予定) に対応した新規研究領域および CREST「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」研究領域、	
	さきがけ		さきがけ「社会と調和した情報基盤技術の構築」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 11 研究領域です。

○ CREST

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用 (研究総括：影山 龍一郎)	103	生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明	182	平成 28 年度
計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用*2 (研究総括：雨宮 慶幸)：CREST担当 (副研究総括：北川 源四郎)：さきがけ担当	107	材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合	184	
量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出 (研究総括：荒川 泰彦)	113	量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓	186	
新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの中核技術 (研究総括：北山 研一)	117	新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓	189	平成 27 年度
微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出*3 (研究総括：谷口 研二) (副研究総括：秋永 広幸)	121	微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出	192	
多様な天然炭素資源の活用を資する革新的触媒と創出技術 (研究総括：上田 渉)	126	多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製	194	
環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出 (研究総括：田畑 哲之)	131	気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築	197	

*2 本研究領域では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますので、応募時に締切日を間違えないようご注意ください。

*3 本研究領域では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますので、応募時に締切日を間違えないようご注意ください。

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
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)	136	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	212	平成 26 年度
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)	139	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	214	

○ さきがけ

研究領域	頁	戦略目標	頁	発足年度
生命機能メカニズム解明のための光操 作技術 (研究総括：七田 芳則)	143	生命科学分野における光操作技術 の開発とそれをを用いた生命機能メ カニズムの解明	182	平成 28 年度
計測技術と高度情報処理の融合による インテリジェント計測・解析手法の開 発と応用*4 (研究総括：雨宮 慶幸)：CREST担当 (副研究総括：北川 源四郎)：さきが け担当	147 (107)	材料研究をはじめとする最先端研 究における計測技術と高度情報処 理の融合	184	
量子の状態制御と機能化 (研究総括：伊藤 公平)	148	量子状態の高度制御による新たな 物性・情報科学フロンティアの開拓	186	平成 27 年度
光の極限制御・積極利用と新分野開拓 (研究総括：植田 憲一)	152	新たな光機能や光物性の発現・利活 用による次世代フォトニクスの開 拓	189	
微小エネルギーを利用した革新的な環 境発電技術の創出*5 (研究総括：谷口 研二) (副研究総括：秋永 広幸)	156 (121)	微小エネルギーの高効率変換・高度 利用に資する革新的なエネルギー 変換機能の原理解明、新物質・新デ バイスの創製等の基盤技術の創出	192	
革新的触媒の科学と創製 (研究総括：北川 宏)	157	多様な天然炭素資源を活用する革 新的触媒の創製	194	

*4 本研究領域では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますので、応募時に締切日を間違えないようご注意ください。

*5 本研究領域では「CREST」と「さきがけ」の両方の研究提案を募集しますので、応募時に締切日を間違えないようご注意ください。

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
理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築 (研究総括：常行 真司)	161	多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製	194	平成 27 年度
		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製	202	
		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	205	
		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	209	
フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出 (研究総括：岡田 清孝)	165	気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築	197	
情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出 (研究総括：二宮 正士)	170	気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築	197	
		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	199	
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)	176	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	199	平成 26 年度
		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	205	
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)	179	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	212	

第 1 章 研究提案公募の概要

1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュールについて

1.3.1 募集・選考スケジュール

平成 28 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。

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(240 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	<u>平成28年4月13日(水)</u>	
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>6月8日(水)</u> <u>午前12時(正午)</u> <u><厳守></u>	<u>6月1日(水)</u> <u>午前12時(正午)</u> <u><厳守></u>
書類選考期間	7月上旬～7月下旬	
書類選考結果の通知	7月中旬～8月上旬	
面接選考期間	7月下旬～8月中旬	
選定課題の通知・発表	9月中旬	
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
理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築(さきがけ)	161	4月14日(木) 10:30～ 12:00	一橋講堂会議室 中会議場1・2
		4月15日(金) 13:00～ 14:30	TKPガーデンシティ京都 会議室「桜」
計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用(CREST・さきがけ複合)	107	4月18日(月) 10:00～ 11:30	JST東京本部別館 1階ホール
	147	4月27日(水) 13:30～ 15:00	キャンパスプラザ京都 4階 第2講義室
量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出(CREST)	113	4月18日(月) 13:00～ 16:40	JST東京本部別館 1階ホール
新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの基盤技術(CREST)	117		
量子の状態制御と機能化(さきがけ)	148	4月19日(火) 13:00～ 16:40	キャンパスプラザ京都 5階 第1講義室
光の極限制御・積極利用と新分野開拓(さきがけ)	152		
環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出(CREST)	131	4月21日(木) 10:00～ 12:00	アルカディア市ヶ谷 3階 富士(西)
フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出(さきがけ)	165		
情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出(さきがけ)	170	4月22日(金) 14:00～ 16:00	京都リサーチパーク 1号館 4階サイエンスホール

第 1 章 研究提案公募の概要

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)	176	4月24日(日) 14:30～ 15:30	TKPガーデンシティ京都 「山吹」
		4月27日(水) 10:30～ 11:30	JST東京本部別館 1階ホール
微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出(CREST・さきがけ複合)	121	4月25日(月) 14:00～ 16:00	JST東京本部別館 2階セミナー室
		4月26日(火) 14:00～ 16:00	メルパルク大阪 4F ラマージュ
光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用(CREST)	103	4月26日(火) 14:00～ 15:30	アルカディア市ヶ谷 富士の間
生命機能メカニズム解明のための光操作技術(さきがけ)	143		

【各会場の住所一覧】

一橋講堂会議室：東京都千代田区一ツ橋 2-1-2

TKP ガーデンシティ京都：京都市下京区烏丸通七条下る東塩小路町 721-1

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

キャンパスプラザ京都：京都市下京区西洞院通塩小路下ル東塩小路町 939

アルカディア市ヶ谷：東京都千代田区九段北 4-2-25

京都リサーチパーク 1号館：京都府京都市下京区中堂寺南町 134

メルパルク大阪：大阪市淀川区宮原 4-2-1

※ 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)の事業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>

第 1 章 研究提案公募の概要

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」(38 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」(86 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」(237 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」(218 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」(234 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」(103 ページ)もご参照ください)。また、JST は委託研究契約に基づき、研究費(直接経費)に間接経費(直接経費の 30%が上限)を加え、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、第 2 章「2.3 採択後の研究推進について」(26 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 28 年 10 月から平成 34 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」(26 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. 研究代表者は、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」といいます。
- c. 研究推進の必要性に応じて、研究員、研究補助員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」(20 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」(20 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」(26 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 研究契約」(26 ページ)をご参照ください。

第 2 章 CREST

(4) 研究実施

平成 28 年 10 月から平成 34 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」(33 ページ)ならびに「2.3.7 研究領域評価」(34 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」(11 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」(103 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 28 年 4 月 13 日(水)~6 月 8 日(水) 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、「第 1 章 1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュールについて」(14 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)。

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。

第 2 章 CREST

※ 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。研究期間の途中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。

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」(218 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」(234 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. 研究代表者となる研究提案者自らが、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(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」(28 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応募締切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」(218 ページ)をご参照ください。

d. 応募にあたって、以下の 4 点を誓約できること。

- ・「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 日文科科学大臣決定)」の内容を理解し、遵守すること。
- ・「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)」の内容を理解し、遵守すること。
- ・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、改ざん及び盗用)並びに研究費の不正使用を行わないこと。
- ・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。※ 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(1)d.項もご参照ください。

- a. 研究チームは、研究代表者となる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困難であること(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。また、

「2.3.5 研究機関の責務等」の(2)もご参照ください。

- 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28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

研究機関は、研究を実施する上で、委託研究費の原資が公的資金であることを十分認識し、関係する法令等を遵守するとともに、研究を効率的に実施するよう努めなければなりません。「2.3.5 研究機関の責務等」(31 ページ ~)に掲げられた責務が果たせない研究機関における研究実施は認められませんので、応募に際しては、研究の実施を予定している研究機関の事前承諾を確実に得てください。

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、事前に下記の利害関係問い合わせ様式をダウンロードして必要事項を記載の上、ファイルを添付して送付先までお問い合わせください。

利害関係問い合わせ様式：https://securekisoken.jst.go.jp/H28youkou_form.doc

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、国立研究開発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。(緊密な共同研究の有無は、例えば、共同プロジェクトの遂行、研究課題の

第 2 章 CREST

中での研究分担者、あるいは共著研究論文の執筆等、それぞれの内容から判断します。不明な点があれば問合せください)

- 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。

※ 5 月 9 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「研究総括と利害関係がないか」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」(14 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 - 様式 2)」(41 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、それらを満たす研究提案についてのみ、「(CREST - 様式 3)」(43 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)」(41 ページ)をご参照ください。(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、新規研究領域については、決まり次第、研究提案募集ホームページにてお知らせします。また既存研究領域については CREST ウェブサイトの各研究領域ページをご参照ください。

新規研究領域 : <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

既存研究領域 : http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/research_area/index.html

第 2 章 CREST

(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、国立研究開発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。

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。

第 2 章 CREST

- 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」（103 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」をご参照ください。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、国立研究開発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」（220 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、少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」(38 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」(103 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 研究契約

- 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 研究機関の責務等」(31 ページ)をご参照ください。

第 2 章 CREST

- 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、原則として研究機関に帰属します。ただし、海外の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)に間接経費(直接経費の 30%が上限)を加え、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、研究の実施に直接的に必要な経費であり、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(※1)・備品・消耗品等を購入するための経費
- b. 旅 費：研究担当者(研究代表者・主たる共同研究者)および研究計画書記載の研究参加者等の旅費
- c. 人件費・謝金：研究参加者(但し、研究担当者(研究代表者・主たる共同研究者)を除く)の人件費・謝金
- d. その他：研究成果発表費用(論文投稿料等)、機器リース費用、運搬費等

※1 新たな研究設備・機器の購入にあたっては、「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器システムの導入について」(平成27年11月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会)において運用すべきとされている「研究組織単位の研究設備・機器共用システム(以下、「機器共用システム」という)」等の活用を前提としていただきます。詳しくは、「2.3.9 その他留意事項」(34 ページ)をご参照ください。

(注) 研究費(直接経費)として支出できない経費の例

- ・研究目的に合致しないもの
- ・間接経費による支出が適切と考えられるもの

(注) JST では、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、一部の項目について、本事業特有のルール・ガイドラインを設けています。また、大学等(大学、公的研究機関、公益法人等で JST が認めるもの)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、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>

(注) 研究員等の雇用に際しては「若手の博士研究員のキャリアパス支援」および「博士課程(後期)学生の処遇の改善」にご留意ください。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」(28 ページ)および「2.3.9 その他留意事項」(34 ページ)をご参照ください。

第 2 章 CREST

(2) 間接経費

間接経費とは、研究の実施に伴う研究機関の管理等に必要な経費であり、原則として研究費（直接経費）の 30% を上限として措置されます。研究機関は、「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会申し合わせ/平成 26 年 5 月 29 日改正）に則り、間接経費の使用にあたり、使用に関する方針等を作成の上、計画的かつ適正に執行するとともに、使途の透明性を確保する必要があります。

(3) 繰越について

JST では、研究成果の最大化に向けた研究費のより効果的・効率的な使用および不正防止の観点から、委託研究費の繰越や年度を跨る調達契約等が可能となるよう委託研究契約を複数年度契約としています【但し、大学等に区分される研究機関が対象】。

なお、平成 28 年度が JST の国立研究開発法人としての中長期目標期間の最終年度にあたるため、平成 28 年度から平成 29 年度にかけての委託研究費の繰越につきましては、財務省協議を経て、文部科学省の承認が必要となります。そのため、中長期目標期間内の取扱いと比べ要件や事務手続きが大きく異なります。本取扱いの詳細は、別途ご案内する予定です。

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(CITI Japan e-ラーニングプログラム)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し、内容を理解してもらうことを約束する。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」(218 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。

(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(CITI Japan e-ラーニングプログラム)を修了することになります。

第 2 章 CREST

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」(218 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) データマネジメントプランの作成及び実施について

平成 28 年度以降に新たに設定された研究領域で採択された研究代表者は、研究チームの成果として生じる研究データの保存・管理、公開・非公開、及び公開可能な研究データの運用指針を以下の項目毎にまとめた「データマネジメントプラン」を研究計画書と併せて JST に提出していただきます。

また、上記方針に基づいてデータの保存・管理・公開を実施していただきます。記入項目の詳細については、次の「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」をご覧ください (http://senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/data_houshin.pdf)。

【データマネジメントプランの記入項目】

- ・管理対象となる研究データの保存・管理方針
- ・研究データの公開・非公開に係る方針
- ・公開可能な研究データの提供方法・体制
- ・公開研究データの想定利用用途
- ・公開研究データの利活用促進に向けた取り組み
- ・その他特記事項

【本方針を適用するCREST研究領域】

- 1) 光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用
- 2) 計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用
- 3) 量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出

(背景)

内閣府の「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」により、「我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について」が2015年3月に公表され、各省庁、資金配分機関、大学・研究機関等がオープンサイエンスの実施方針及び実施計画を策定することが明記されました。

このような動向を踏まえJSTでは「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」を策定し、データを積極的に共有・利活用することで研究成果が効果的に創出される、また新しい製品やサービス(市場)の創出につながると期待される研究領域については、研究代表者が採択後にデータマネジメントプランを作成し、これ

に基づきデータの保存・管理・公開を実施することとしました。「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」は以下に掲載しております。

「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」

http://senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/data_houshin.pdf

- (6) 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。
- (7) 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。
- (8) 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*6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」(34 ページ)をご参照ください。
- (9) 研究成果の取り扱い
- 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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(または申請)していただきます。
- (10) 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

*6 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

価項目の一部となります。

※ 詳細は、「序章 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。

- (11) 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。
- (12) 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」(218 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。
- (13) 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。
- (14) 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 研究機関の責務等

研究機関は、研究を実施する上で、委託研究費の原資が公的資金であることを十分認識し、関係する法令等を遵守するとともに、研究を効率的に実施するよう努めなければなりません。以下に掲げられた責務が果たせない研究機関における研究実施は認められませんので、応募に際しては、研究の実施を予定している研究機関の事前承諾を確実に得てください。

(1) 研究実施機関が国内機関の場合

- a. 研究機関は、原則として JST が提示する内容で研究契約を締結しなければなりません。また、研究契約書、事務処理説明書、研究計画書に従って研究を適正に実施する義務があります。研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究機関での研究が適正に実施されないと判断される場合には、当該研究機関における研究実施は認められません。

※ 最新の委託研究契約書の雛型については、以下の URL をご参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h28/h28s201keiya160401.pdf>

- b. 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 19 年 2 月 15 日文科科学大臣決定/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科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 「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」に基づく体制整備について」(224 ページ))。

第 2 章 CREST

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

- c. 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)」に基づき、研究機関の責任において必要な規程や体制を整備した上で、不正行為の防止に努める必要があります。また、研究機関は当該ガイドラインを踏まえた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。(「6.6 「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」に基づく体制整備について」(225 ページ))。

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

- d. 研究機関は、研究参加者に対して、上記 a. b. 記載のガイドラインの内容を研究参加者に十分認識させるとともに、JST が定める研究倫理に係る教材を履修させる義務があります。
- e. 研究機関は、研究費執行にあたって、柔軟性にも配慮しつつ、研究機関の規程に従って適切に支出・管理を行うとともに、JST が定める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当該ルールに従う必要があります。(科学研究費補助金を受給している研究機関は、委託研究費の使途に関して事務処理説明書に記載のない事項について、研究機関における科学研究費補助金の取扱いに準拠することが可能です。)
- f. 研究機関は、研究の実施に伴い発生する知的財産権が研究機関に帰属する旨の契約を研究参加者と取り交わす、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。また、当該知的財産権について、移転または専用実施権等の設定等を行う場合は、原則として事前に JST の承諾を得る必要がある他、出願・申請、設定登録、実施、放棄を行う場合は、JST に対して所要の報告を行う義務があります。
- g. 研究機関は、JST による経理の調査や国の会計検査等に対応する義務があります。
- h. 研究機関は、事務管理体制や財務状況等に係る調査等により JST が指定する場合は、委託研究費の支払い方法の変更や研究費の縮減等の措置に従う必要があります。
- i. 研究機関が、国もしくは地方自治体の機関である場合、当該研究機関が委託研究契約を締結するに当たっては、研究機関の責任において委託研究契約開始までに必要となる予算措置等の手続きを確実に実施しなければなりません。(万が一、契約締結後に必要な手続きの不履行が判明した場合、委託研究契約の解除、委託研究費の返還等の措置を講じる場合があります。)
- 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、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。

第 2 章 CREST

(2) 研究実施機関が海外機関の場合

- a. 研究機関は、原則として JST が提示する内容で研究契約を締結しなければなりません（間接経費は直接経費の 30%以内となります）。また、研究契約書、研究計画書に従って研究を適正に実施する義務があります。研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究機関での研究が適切に実施されないと判断される場合には、当該研究機関における研究実施は認められません。

※ 海外機関用の研究契約書雛形等については、以下の URL をご参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/en/2016crest/index.html>

- b. 研究機関は、研究契約および JST が別に指針等を指定する場合は当該指針等に基づき、研究機関の責任において適切に研究費の支出・管理を行うとともに、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する義務があります。また、研究機関は、契約期間中であっても JST の求めに応じて執行状況等に係る各種調査に対応する必要があります。
- c. 研究機関は、研究の実施に伴い発生する知的財産権を JST へ無償譲渡する必要があります(海外機関に対しては、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)。

※経済産業省が公表している「外国ユーザーリスト*7」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判断する場合があります。

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。

*7 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/index.html>

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)

CREST・さきがけ採択後は 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。

ACCEL とは、戦略的創造研究推進事業（CREST・さきがけ・ERATO など）で創出された世界をリードする顕著な研究成果のうち、有望なものの中には企業などではリスクの判断が困難な成果を抽出し、プログラムマネージャー（PM）のイノベーション指向の研究開発マネジメントにより、技術的成立性の証明・提示（Proof of Concept : POC）及び適切な権利化を推進することで、企業やベンチャー、他事業などに研究開発の流れをつなげることを目指すプログラムです。

2.3.9 その他留意事項

(1) 博士課程（後期）学生の処遇の改善について

第 3 期、第 4 期及び第 5 期科学技術基本計画においては、優秀な学生、社会人を国内外から引き付けるため、大学院生、特に博士課程（後期）学生に対する経済的支援を充実すべく、「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」ことが数値目標として掲げられています。

また、「未来を牽引する大学院教育改革（審議まとめ）」（平成 27 年 9 月 15 日 中央教育審議会大学分科会）においても、博士課程（後期）学生に対する多様な財源による RA（リサーチ・アシスタント）雇用の充実を図ること、博士課程（後期）学生の RA 雇用及び TA 雇用に当たっては、生活費相当額程度の給与の支給を基本とすることが求められています。

これらを踏まえ、CREST 研究では、博士課程（後期）学生を積極的に RA として雇用するとともに、給与水準を生活費相当額とすることを目指しつつ、労働時間に見合った適切な設定に努めてください。

「第 5 期科学技術基本計画 第 4 章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化 (1) 人材力の強化
① 知的プロフェッショナルとしての人材の育成・確保と活躍促進 iii) 大学院教育改革の推進」より抜粋

優秀な学生、社会人を国内外から引き付けるため、大学院生、特に博士課程（後期）学生に対する経

済的支援を充実する。大学及び公的研究機関等においては、ティーチングアシスタント (TA)、リサーチアシスタント (RA) 等としての博士課程 (後期) 学生の雇用の拡大と処遇の改善を進めることが求められる。国は、各機関の取組を促進するとともに、フェローシップの充実等を図る。これにより、「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」との第 3 期及び第 4 期基本計画が掲げた目標についての早期達成に努める。

<以下、省略>

「第 5 期科学技術基本計画」

(概要)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5gaiyo.pdf>

(本文)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

「未来を牽引する大学院教育改革 (審議まとめ)」(平成 27 年 9 月 15 日中央教育審議会大学分科会)

(概要)

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/__icsFiles/afieldfile/2015/09/29/1362371_3_2_2.pdf

(本文)

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/__icsFiles/afieldfile/2015/09/29/1362371_3_1_2.pdf

(注) 博士課程 (後期) 学生をリサーチアシスタント (RA) として雇用する際の留意点

- ・ 給与水準を年額では 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。
- ・ 他制度にて、奨学金や RA としての給与の支給を受けている場合でも、他制度及び研究機関で支障がなく JST における業務目的との重複がなければ、従事時間に基づく経費の按分が可能であることを前提に複数資金を受給することも可能です。

(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

第 2 章 CREST

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。これを踏まえ、本公募に採択され、公的研究費（競争的資金その他のプロジェクト研究資金や、大学向けの公募型教育研究資金）により、若手の博士研究員を雇用する場合には、当該研究員の多様なキャリアパスの確保に向けた支援への積極的な取組をお願いいたします。

また、当該取組への間接経費の活用も検討してください。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」(28 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/toushin/1317945.htm

(3) 研究設備・機器の共用促進について

「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」(平成 27 年 11 月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会)にて、大学及び国立研究開発法人等において「研究組織単位の研究設備・機器の共用システム」(以下、機器共用システム*8という。)を運用することが求められています。また、「研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革について(中間取りまとめ)」(平成 27 年 6 月 24 日 競争的研究費改革に関する検討会)においては、「競争的研究費による大型設備・機器は原則共用とすることが適当」とされています。詳しくは以下をご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/houkoku/1366220.htm

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/039/gaiyou/1359306.htm

これらを踏まえ、大学及び国立研究開発法人等の研究機関においては、競争的研究費により購入する研究設備・機器について、特に大型で汎用性のあるものについて、複数の研究費の合算による購入・共用、提案研究課題の推進に支障ない範囲での他の研究等による共用、他の研究費等により購入された研究設備・機器の活用などを積極的に検討して下さい。所属機関・組織において機器共用システム等を構築している場合は、提案研究課題に活用可能な既存の機器等と重複の無いことを確認し、共用可能な機器の積極的な活用に努めてください。また、提案研究の直接経費で購入する研究設備・機器の機器共用システム等への積極的な登録を検討してください。なお、機器共用システムの活用状況については事後に確認することがあります。

なお、上記の機器共有システムは、「設備サポートセンター整備事業」によって整備されている設備サポートセンターの仕組み等の既存の取り組みや、平成28年度に新規募集が予定されている「先端研究基盤共用促進事業(新共用システム導入支援)」に採択された研究組織が構築する共用システムなどが該当すると考えられますが、それ以外の各大学や国立研究開発法人等における研究組織が既に整備していたり今後構築する仕組みも該当すると考えられます。機器共用システムが構築されていない大学や国

*8 機器共用システムについて、今後、先端研究基盤部会を通じて、その取組をフォローアップしていきます。各大学等における担当窓口についても文部科学省ホームページを通じて公開していく予定です。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/houkoku/1366220.htm

第 2 章 CREST

立研究開発法人等においては、これらを活用・発展させる等により、早期に構築されることが期待されます。

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。

提案書様式は必ず本年度の様式を使用してください。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」(22 ページ)もしくは(CREST - 別紙)提出前確認シート「研究総括と利害関係がないか」の部分をご確認ください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前に下記の利害関係問い合わせ様式をダウンロードして必要事項を記載の上、ファイルを添付して送付先までお問い合わせください。

利害関係問い合わせ様式：https://securekisoken.jst.go.jp/H28youkou_form.doc

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」(237 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」(218 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」(234 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」(237 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」(218 ページ)	<input type="checkbox"/>
研究総括と利害関係がないか※		「2.2.5」(22 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、国立研究開発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。(緊密な共同研究の有無は、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、それぞれの内容から判断します。不明な点があれば問合せください)		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、必ず利害関係問い合わせ様式 (https://securekisoken.jst.go.jp/H28youkou_form.doc) をダウンロードして必要事項を記載の上、ファイルを添付して送付先までお問い合わせください (送付先: rp-info@jst.go.jp)。

○ 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 28 年度募集 CREST 研究提案書

応募研究領域名	
研究課題名	(20 字程度)
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
研究代表者の情報	URL: 【研究代表者情報を収載しているホームページ(研究室ホームページ、researchmap ページ、等)があれば URL を記載ください】
研究期間	2016 年 月 ～ 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8.4.1 (240 ページ)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入してください。
- ・研究期間
研究期間は5年半以内です(最長で2022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)(24 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)の観点を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な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組織で取り組む必要があれば、研究参加者として、異なる組織のメンバーを加えていただいても構いません。(Q&A 262 ページもご参照ください)

○ 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	〇〇研究所 〇〇部門 〇〇チーム	チームリ ーダ	10%
研究者番号 ⁶⁾ : 12345678 研究機関コード ⁷⁾ : 1234567890			
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の理由、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 (H28. 10～ H29. 3)	2年度 (H29. 4～ H30. 3)	3年度 (H30. 4～ H31. 3)	4年度 (H31. 4～ H32. 3)	5年度 (H32. 4～ H31. 3)	最終年度 (H33. 4～ H34. 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・研究補助員、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(27 ページ～)およびQ&Aをご参照ください。

- ・ (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)

費目間流用については、Q&A (257 ページ～)をご参照ください。

○ 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 (H28. 10～ H29. 3)	2年度 (H29. 4～ H30. 3)	3年度 (H30. 4～ H31. 3)	4年度 (H31. 4～ H32. 3)	5年度 (H32. 4～ H33. 3)	最終年度 (H33. 4～ H34. 3)	合計 (百万円)
研究代表者G ○○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)

○○グループ

△△△△△△△△△△△△ 15,000 千円

△△△△△△△△△△△△ 5,000 千円

△△△△△△△△△△△△ 10,000 千円

○○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 24 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」(220 ページ-)もご参照ください。

<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)〃 (H29年度 予定)	
科学研究費補助 金 基盤研究(S)	受給	××による◇◇ の創成 (○○○○)	H26.4 — H30.3	代表	(1) 100,000 千円 (2) 50,000 千円 (3) 25,000 千円 (4) 5,000 千円	20
JST 戦略的創造 研究推進事業 ALCA	申請	××による◇◇ の高機能化 (○○○○)	H28.10 — H34.3	分担	(1) 140,000 千円 (2) 35,000 千円 (3) 8,000 千円 (4) -	25

- ・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、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)〃 (H29年度 予定) (3)〃 (H28年度 予定) (4)〃 (H27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 (○○○○)	H26. 5 — H30. 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) — (4) —	

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)〃 (H29年度 予定) (3)〃 (H28年度 予定) (4)〃 (H27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 (○○○○)	H27. 4 — H29. 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) — (4) —	

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」(20 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の原因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。

2.5 面接対象者資料の記入要領

本資料（面接選考会・補足説明資料）は、面接選考の対象者となった時点で作成いただきます。作成依頼や提出締切日の連絡は、面接選考の対象者へ通知します。

通知が届きましたら、次ページ以降の「面接選考会・補足説明資料」の記入要領に従い、資料を作成いただきます。

※次ページ以降の「面接選考会・補足説明資料」は、研究領域毎に様式が異なる場合があります、あくまでも例示となります。ご注意ください。

面接選考会・補足説明資料
1. 研究提案の概要
2. 研究費計画
3. 他制度での助成等の有無（研究代表者、主たる共同研究者）
4. 過去5年間の助成等の有無（研究代表者、主たる共同研究者）
5. 研究実施環境
6. 研究総括との関係について
7. 海外研究契約について
8. 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

戦略的創造研究推進事業 (CREST)
平成 28 年度 面接選考会・補足説明資料 (例示)

研究代表者氏名： ○○ ○○	所属・役職： ○○大学大学院○○研究科・教授	課題ID： 0000000
課題名：○○○○○○○○○○○○		

1. 研究提案の概要

※研究提案の概要を 200 字以内【厳守】で専門ではない読者が理解できる平易な内容で記載してください。また、図や写真を含めて概要をまとめたスライドを 1 枚、合わせてご用意ください (スライド中の文字は 12pt 程度の大きさとしてください)。採択された場合、本概要を新聞発表等の参考資料とさせていただきます。表現は「です・ます」調としてください。

2. 研究費計画

(1) 研究期間：2016 年 10 月～ 年 月 (年間)

※ 研究期間は 5 年半以内とします。ただし、研究終了時期は研究実施の最終年の年度末とすることができます。(本年度、研究期間 5 年で採択された場合は、研究期間は最長で 2022 年(平成 34 年)3 月末日までとすることができます。)

(2) 研究費総額： 百万円

※ 総研究費が 5 億円を超える場合、その理由、必要性をお書きください。

※ 採択された場合、記載いただいた研究費計画で研究を行うこととは限りません。

(3) 研究グループごとの研究費計画

●研究代表者グループ

研究代表者氏名 (所属・役職)：○○ ○○ (○○大学○○研究科)

	初年度 (H28. 10～ H29. 3)	2年度 (H29. 4～ H30. 3)	3年度 (H30. 4～ H31. 3)	4年度 (H31. 4～ H32. 3)	5年度 (H32. 4～ H33. 3)	最終年度 (H33. 4～ H34. 3)	合計 (千円)
設備備品費							
消耗品費							
旅費							
人件費・謝金 (研究員の数)	()	()	()	()	()	()	
その他							
合計(千円)							

●共同研究グループ (1)

主たる共同研究者氏名 (所属・役職) : ◇◇ ◇◇ (◇◇研究所◇◇センター)

	初年度 (H28. 10～ H29. 3)	2年度 (H29. 4～ H30. 3)	3年度 (H30. 4～ H31. 3)	4年度 (H31. 4～ H32. 3)	5年度 (H32. 4～ H33. 3)	最終年度 (H33. 4～ H34. 3)	合計 (千円)
設備備品費							
消耗品費							
旅費							
人件費・謝金 (研究員の数)	()	()	()	()	()	()	
その他							
合計(千円)							

●共同研究グループ (2)

主たる共同研究者氏名 (所属・役職) : □□ □□ (□□株式会社□□研究所)

	初年度 (H28. 10～ H29. 3)	2年度 (H29. 4～ H30. 3)	3年度 (H30. 4～ H31. 3)	4年度 (H31. 4～ H32. 3)	5年度 (H32. 4～ H33. 3)	最終年度 (H33. 4～ H34. 3)	合計 (千円)
設備備品費							
消耗品費							
旅費							
人件費・謝金 (研究員の数)	()	()	()	()	()	()	
その他							
合計(千円)							

(4) 研究設備・機器について

「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」(平成 27 年 11 月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会)において運用することとされている「研究組織単位の研究設備・機器の共用システム」(以下、機器共用システムという。)等の、所属組織等における研究設備・機器の共用の仕組みの活用を積極的に検討してください。特に、大学及び国立研究開発法人等においては、汎用性が高く比較的大型の研究設備・機器については、原則、所属研究機関・組織の共用の仕組みに従って取り扱われるものと考えられます。

以上のことから、

①以下に購入を計画する研究設備・機器について、所属する研究組織(学科、専攻、研究所、センター)等において利用可能な設備・機器(共用設備・機器等)と重複がないことを、研究提案者が確認してください。

②研究開始(委託研究契約の締結)にあたっては、大学及び国立研究開発法人等に所属する研究提案者及び主たる共同研究者に係る以下の(b)の設備・機器購入計画について、各々の所属組織等における設備・機器の共用の観点からの妥当性について機器共用システムの責任者による書面による事前確

第 2 章 CREST

認が必要となります。なお、機器共用システムが運用されていない場合、当該委託研究契約の契約担当者による書面による事前確認が必要となります。このことを予めご了承ください。

<input type="checkbox"/> 上記①について、確認しました。 <input type="checkbox"/> 上記②について、了承しました。 ※確認および了承の場合は、上記をチェックください。

(注) 機器共用システムが導入されていない研究組織に所属の場合は、大学等研究機関の本部組織における研究戦略担当部門や設備担当部門と連携し、共用の仕組みを導入してください。2.3.9(3)注参照。

(a) 購入予定の主要設備 (1 件 2,000 千円以上、機器名、価格 (概算))

機器名	価格 (千円)	設置場所	購入予定時期
○○○○○○	15,000	○○大学○○研究科	○年○月
○○○○○○	5,000	○○大学○○研究科	
○○○○○○	10,000	◇◇研究所◇◇センター	

(b) 購入予定の機器のうち 1 件 10,000 千円以上の機器の妥当性・必要性

機器名	価格 (千円)	共同利用・専用 の別	妥当性・必要性等 注 1
○○○○○○	15,000	共同利用	○○○○○○
○○○○○○	10,000	共同利用	○○○○○○

注 1) 研究目的・計画に照らした当該機器の仕様・性能等の必要性について具体的に記入してください。
 専用利用の場合には、共用設備・機器の使用や他との共用ができない理由も、具体的に記入してください。

●新たに購入することなく利用可能な主要設備

機器名	設置場所	専用・共同利用の別	設置年度	備考
○○○○○○	○○大学○○研究科			
○○○○○○	○○大学○○研究科			
○○○○○○	◇◇研究所◇◇センター			
○○○○○○	◇◇研究所◇◇センター			

第 2 章 CREST

(5) 研究員等について

●新たに雇用する研究員等の人数

	人数	所属場所
研究員 ^{注1)}	名	〇〇大学〇〇研究科2名、◇◇研究所◇◇センター1名
技術員	名	〇〇大学〇〇研究科1名
研究補助員	名	□□株式会社□□研究所1名

注1) 下記(6)について記載してください。

(6) 本研究で雇用する研究員について、当該研究終了後のキャリアパスについて記載してください。また、若手の博士研究員に該当する場合には「多様なキャリアパスを支援する活動計画」について記載してください。募集要項の2.3.4(8) (28 ページ-) および2.3.9(1)(2) (34 ページ-) の関連箇所もご参照ください。

(7) その他

※ 既存の研究室以外のスペースを新たに整備し、使用する場合は、その旨を明記してください。

3. 他制度での助成等の有無（研究代表者、主たる共同研究者）

※ 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、役割、提案課題との相違点・関連性、エフォート等を記入してください。必要に応じて他の研究資金での申請書、計画書の提出を求め場合があります。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。

<研究提案書 CREST-様式 10 の作成時点から、申請中だった研究助成についての採否等が判明するなど記載の内容に変更が生じている場合には、その内容も反映させた最新のものとしてください。>

研究代表者（研究提案者）：○○ ○○

制度名 ¹⁾	受給 ²⁾ 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 ³⁾ (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 ⁴⁾ (期間全体) (2)〃 (H29年度 予定) (3)〃 (H28年度 予定) (4)〃 (H27年度 実績)	提案課題との相違点・関連性	エフォート (%) ⁵⁾
CREST 提案課題 (※削除しないでください) ⁶⁾	/	/	H28. 10— H34. 3	代表	(1) 300,000 千円 (2) 50,000 千円 (3) 10,000 千円 (4) — 千円	—	20
科学研究費補助金 基盤研究(S)	受給	××による◇◇の創成 (○○○○)	H26. 4 — H30. 3	代表	(1) 100,000 千円 (2) 50,000 千円 (3) 25,000 千円 (4) 5,000 千円	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○ ○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○	10
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) -	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○ ○○○○○	
...							

- 1) 1行目は今回のCREST提案課題について記載してください。その後、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。さらにその後、申請中・申請予定の助成等を記載してください。
- 2) 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。
- 3) 「役割」は、代表又は分担を記載してください。
- 4) 「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。
- 5) 「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。
- 6) 必要に応じて行を増減してください。

主たる共同研究者 (1) : ◇◇ ◇◇

制度名 ¹⁾	受給 ²⁾ 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 ³⁾ (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 ⁴⁾ (期間全体) (2)〃(H29年度 予定) (3)〃(H28年度 予定) (4)〃(H27年度 実績)	提案課題との相違点・関連性	エフォート (%) ⁵⁾
CREST 提案課題 (※削除しないでください) ⁶⁾			H28.10— H34.3	分担	(1) 45,000 千円 (2) 10,000 千円 (3) 5,000 千円 (4) — 千円	—	10
厚生労働科学研究費	受給	××開発に関する実践研究 (○○○○)	H26.5 — H30.3	代表	(1) 50,000 千円 (2) 20,000 千円 (3) 20,000 千円 (4) 5,000 千円	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○ ○○○○○	35
... ⁶⁾							

1) ~6) の注については、前ページの研究代表者部分をご参照ください。

主たる共同研究者 (2) : □□ □□

制度名 ¹⁾	受給 ²⁾ 状況	研究課題名 (代表者氏名)	研究 期間	役割 ³⁾ (代表/ 分担)	(1)本人受給研究費 ⁴⁾ (期間全体) (2)〃(H29年度 予定) (3)〃(H28年度 予定) (4)〃(H27年度 実績)	提案課題との相違点・関連性	エフォート (%) ⁵⁾
CREST 提案課題 (※削除しないでください) ⁶⁾			H28.10— H34.3	分担	(1) 45,000 千円 (2) 10,000 千円 (3) 5,000 千円 (4) — 千円	—	10
○○財団○○研究助成	受給	××分野への挑戦的研究 (○○○○)	H27.4 — H29.3	代表	(1) 2,000 千円 (2) 0 千円 (3) 1,000 千円 (4) 1,000 千円	○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○ ○○○○○	35
... ⁶⁾							

1) ~6) の注については、前ページの研究代表者部分をご参照ください。

4. 過去 5 年間の助成等の有無（研究代表者、主たる共同研究者）

※ 研究代表者および主たる共同研究者が、過去 5 年間に受給していた国の競争的資金制度やその他の研究助成制度での助成等について、研究費（期間全体）が 50,000 千円以上のものを、制度名ごとに、研究課題名、研究期間、研究費の額、役割などを明記してください。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。

過去 5 年間に受給していた国の競争的資金制度やその他の研究助成等制度での助成等とは、「3. 他制度での助成等の有無」に記載された助成等よりも前に受給していたもので、平成 23 年 4 月～平成 28 年 3 月の間に終了した助成等を指します。

制度名 ¹⁾	研究課題名	研究期間	研究費（期間全体） ²⁾	役割 ³⁾ (代表/分担)	受給者
科学研究費補助金 基盤研究(S)	○○○○○○○○○○○○	H21－H25	100,000 千円	代表	○○ ○○ (研究代表者)
科学研究費補助金 基盤研究(A)	○○○○○○○○○○○○	H22－H26	52,000 千円	分担	〃
厚生労働省科研費	○○○○○○○○○○○○	H21－H26	50,000 千円	代表	◇◇ ◇◇ (主たる共同研究者)
科学技術振興調整費	○○○○○○○○○○○○	H22－H27	50,000 千円	分担	□□ □□ (主たる共同研究者)

1) 過去 5 年間に受給していた助成等について、研究費（期間全体）が多い順に記載してください。

2) 「研究費（期間全体）」は、ご本人が受給していた金額を記載してください。

3) 「役割」は、代表又は分担等を記載してください。

5. 研究実施環境（研究代表者）

※ 研究代表者と同じ研究実施場所（講座、研究室、研究グループ等）に所属する全ての人員構成を記載してください。

役 職 ¹⁾	人数	うち本研究参加者数
教授	名	名
准教授	名	名
助教	名	名
研究員（ポストドクター等）	名	名
技術員	名	名
研究補助員	名	名
大学院生（博士後期課程）	名	名
大学院生（修士課程）	名	名
学部生	名	名
その他（外部招へい者など）	名	名

1) 役職名については、所属する人員構成により適宜記載ください。また、所属する学生の人数も含めてください。

6. 研究総括との関係について

提案時にもご確認いただいておりますが、念のため、研究総括と下記の関係にないか再度チェックをお願いします。

以下の項目 a～d のうち、該当するか否かについて明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前にお問い合わせください。

お問い合わせ先： rp-info@jst.go.jp

項目	内容	チェック欄
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、国研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。(緊密な共同研究の有無は、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、それぞれの内容から判断します。不明な点があれば問合せください)	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"/>

7. 海外研究契約について

海外研究機関を含む研究チーム構成を希望される場合には、主に契約上の観点から、当該海外研究機関が要件を満たしていることを確認させていただきます（これらが受け入れられない場合は、原則として契約はできません）。下記要件をご確認いただき、当該海外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。

本「補足説明資料」提出時点で「承諾」が得られていない場合は、面接選考会当日、あるいは採択候補となった時点において、研究計画の変更等を求めることがあります。

事前に確認すべき契約要件	募集要項	契約書雛形	チェック欄
原則として、JST が指定する契約書様式で契約を締結すること	2.3.5(2)a (p33)	全条 (APPENDIX を含む)	承諾 <input type="checkbox"/>
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(産業技術力強化法第19条(日本版バイドール規定)は、海外機関に対しては適用されません。)	2.3.5(2)c (p33)	9.1 条	承諾 <input type="checkbox"/>
当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、研究費(直接経費)の 30%を超えないこと	2.3.5(2)a (p33)	5.3 条	承諾 <input type="checkbox"/>

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ること。	2.3.5(2)b (p33)	4～6 条、 APPENDIX5	承諾 <input type="checkbox"/>
研究費の支出内容を表す経費明細を英文で作成の上、JST へ提出できること。	2.3.5(2)b (p33)	6.2.1 条、 APPENDIX	承諾 <input type="checkbox"/>

○募集要項 <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/h28youkou.pdf>

○募集要項(英文) http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/en/koubo/h28youkou_en.pdf

○海外機関用の研究契約書雛形 <http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/en/2016crest/index.html>

8. 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・国立研究開発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、大学等においては、競争的研究費による研究課題において、研究設備・機器の共用を積極的に推進することが求められています。詳しくは、募集要項 2.3.9.(3) (34 ページ ~) 及び 3.3.10. (84 ページ ~) を参照してください。

<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ご参照ください。)

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/>

<p>先端研究基盤共用促進事業 ※平成 28 年度より開始される本事業における情報については、下記 URL をご参照ください。 なお、平成 27 年度で終了した「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」における情報についても、下記 URL をご参照ください。 http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/shisetsu/index.htm</p>
<p>ナノテクノロジープラットフォーム http://nanonet.mext.go.jp/</p>
<p>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/</p>
<p>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/</p>
<p>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/</p>
<p>ナショナルバイオリソースプロジェクト http://www.nbrp.jp/</p>
<p>「きぼう」日本実験棟／国際宇宙ステーション http://iss.jaxa.jp/kiboexp/participation/</p>

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)に間接費(直接経費の 30%が上限)を加え、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」(76 ページ)をご参照ください。

(2) 研究期間

第 3 章 さきがけ

研究期間は、平成 28 年 10 月から平成 32 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」(76 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員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」(70 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」(76 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 研究契約」(77 ページ)をご参照ください。

(4) 研究実施

平成 28 年 10 月から平成 32 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)。

(5) 評価

第 3 章 さきがけ

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」(84 ページ)ならびに「3.3.8 研究領域評価」(84 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」(11 ページ ~)に記載の 11 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」(103 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 28 年 4 月 13 日(水)~6 月 1 日(水)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、「第 1 章 1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュールについて」(14 ページ)をご参照ください。

3.2.3 採択予定課題数

平成 28 年度研究提案募集では、11 研究領域で 110 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」(218 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」(234 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(3)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。
 - ・さきがけ個人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」(79 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応募締切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」(218 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 日文科科学大臣決定)」の内容を理解し、遵守すること。
- ・ 「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)」の内容を理解し、遵守すること。
- ・ 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、改ざん及び盗用)並びに研究費の不正使用を行わないこと。
- ・ 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。

※ 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、研究を実施する上で、委託研究費の原資が公的資金であることを十分認識し、関係する法令等を遵守するとともに、研究を効率的に実施するよう努めなければなりません。「3.3.6 研究機関の責務等」(82 ページ)に掲げられた責務が果たせない研究機関における研究実施は認められませんので、応募に際しては、研究の実施を予定している研究機関の事前承諾を確実に得てください。

(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)

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

研究機関は、原則として JST が提示する内容で研究契約を締結しなければなりません(間接経費は 30%以内となります)。その他の海外の研究機関との研究契約締結について、詳しくは「3.3.6 研究機関の責務等(2) 研究実施機関が海外機関の場合」(82 ページ~)をご参照ください。

第 3 章 さきがけ

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、事前に下記の利害関係問い合わせ様式をダウンロードして必要事項を記載の上、ファイルを添付して送付先までお問い合わせください。

利害関係問い合わせ様式： https://securekisoken.jst.go.jp/H28youkou_form.doc

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、国立研究開発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。
(緊密な共同研究の有無は、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、それぞれの内容から判断します。不明な点があれば問合せください)
- 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。

※ 5 月 9 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 - 別紙) 提出前確認シート「研究総括と利害関係がないか」もご活用ください。

3.2.6 選考方法

スケジュールは「第 1 章 1.3 募集・選考(第 1 期)スケジュールについて」(14 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)」(89 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)」(91 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)」(89 ページ)をご参照ください。(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、新規研究領域については、決まり次第、研究提案募集ホームページにてお知らせします。また既存研究領域については、さきがけウェブサイトの各研究領域ページをご参照ください。

新規研究領域 : <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html>

既存研究領域 : <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、国立研究開発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。

第 3 章 さきがけ

<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。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」(103 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」をご参照ください。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、国立研究開発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」（220 ページ～）をご参照ください。

3.2.8 特定課題調査

- (1) 応募された研究提案のうち、少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。

3.2.9 研究提案書の様式・記入要領

「3.4 研究提案書(様式)の記入要領」（86 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。

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 研究契約

- a. 研究課題の採択後、原則として JST は個人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、「3.3.6 研究機関の責務等」(82 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、原則として研究機関に帰属します。ただし、海外の研究機関に対しては適用されません。

【重要】

専任として個人研究者が JST に雇用される場合、研究実施機関によっては、通常の委託研究契約と異なる研究契約(共同研究契約等)を締結することとなり、知的財産権の取扱い等を個別に取り決めます。なお、研究実施機関が海外機関の場合、知的財産権は研究契約に基づき、海外機関から JST に無償譲渡され、JST 持ち分については、原則として個人研究者と JST の共有となります。

※ 兼任と専任については、「3.3.3 兼任と専任について」(77 ページ)をご参照ください。

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、国立研究開発法人、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。

第 3 章 さきがけ

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)に間接経費(直接経費の 30%が上限)を加え、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、研究の実施に直接的に必要な経費であり、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(※1)・備品・消耗品等を購入するための経費
- b. 旅費：研究担当者(さきがけ個人研究者)および研究計画書記載の研究参加者等の旅費
- c. 人件費・謝金：研究参加者(但し、さきがけ個人研究者を除く)の人件費・謝金
- d. その他：研究成果発表費用(論文投稿料等)、機器リース費用、運搬費等

※1 新たな研究設備・機器の購入にあたっては、「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器システムの導入について」(平成27年11月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会)において運用すべきとされている「研究組織単位の研究設備・機器共用システム(以下、「機器共用システム」という)」等の活用を前提としていただきます。詳しくは、「3.3.10 その他留意事項」(84 ページ)をご参照ください。

(注) 研究費(直接経費)として支出できない経費の例

- ・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) JST では、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、一部の項目について、本事業特有のルール・ガイドラインを設けています。また、大学等(大学、公的研究機関、公益法人等で JST が認めるもの)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、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>

(注) さきがけでは、研究の補助的作業を担う者(研究補助員)の人件費・謝金の計上は可能ですが(但し 3 名まで)、研究の一部を主体的に担う者(研究員相当)の参加は認められません。

(2) 間接経費

間接経費とは、研究の実施に伴う研究機関の管理等に必要な経費であり、原則として研究費(直接経費)の 30%を上限として措置されます。研究機関は、「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会申し合わせ/平成 26 年 5 月 29 日改正)に則り、

第 3 章 さきがけ

間接経費の使用にあたり、使用に関する方針等を作成の上、計画的かつ適正に執行するとともに、使途の透明性を確保する必要があります。

(3) 繰越について

JST では、研究成果の最大化に向けた研究費のより効果的・効率的な使用および不正防止の観点から、委託研究費の繰越や年度を跨る調達契約等が可能となるよう委託研究契約を複数年度契約としています【但し、大学等に区分される研究機関が対象】。

なお、平成 28 年度が JST の国立研究開発法人としての中長期目標期間の最終年度にあたるため、平成 28 年度から平成 29 年度にかけての委託研究費の繰越につきましては、財務省協議を経て、文部科学省の承認が必要となります。そのため、中長期目標期間内の取扱いと比べ要件や事務手続きが大きく異なります。本取扱いの詳細は、別途ご案内する予定です。

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(CITI Japan e-ラーニングプログラム教材)を受講し修了するとともに、参加する研究補助員に対して履修義務について周知し、内容を理解してもらうことを研究補助員と約束する。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」(218 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。

(3) 個人研究者および研究補助員は、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(CITI Japan e-ラーニングプログラム)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・修了について」(218 ページ)をご参照ください。

第 3 章 さきがけ

(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。

(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) データマネジメントプランの作成及び実施について

平成 28 年度以降に新たに設定された研究領域で採択された個人研究者は、成果として生じる研究データの保存・管理、公開・非公開、及び公開可能な研究データの運用指針を以下の項目毎にまとめた「データマネジメントプラン」を研究計画書と併せて JST に提出していただきます。

また、上記方針に基づいてデータの保存・管理・公開を実施していただきます。記入項目の詳細については、次の「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」をご覧ください

(http://senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/data_houshin.pdf)。

【データマネジメントプランの記入項目】

- ・管理対象となる研究データの保存・管理方針
- ・研究データの公開・非公開に係る方針
- ・公開可能な研究データの提供方法・体制
- ・公開研究データの想定利用用途
- ・公開研究データの利活用促進に向けた取り組み
- ・その他特記事項

【本方針を適用するさきがけ研究領域】

- 1) 生命機能メカニズム解明のための光操作技術
- 2) 計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用
- 3) 量子の状態制御と機能化

(背景)

内閣府の「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」により、「我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について」が2015年3月に公表され、各省庁、資金配分機関、大学・研究機関等がオープンサイエンスの実施方針及び実施計画を策定することが明記されました。

このような動向を踏まえJSTでは「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」を策定し、データを積極的に共有・利活用することで研究成果が効果的に創出される、また新しい製品やサービス（市場）の創

第 3 章 さきがけ

出につながると期待される研究領域については、研究代表者が採択後にデータマネジメントプランを作成し、これに基づきデータの保存・管理・公開を実施することとしました。「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」は以下に掲載しております。

「戦略的創造研究推進事業におけるデータマネジメント実施方針」

http://senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/data_houshin.pdf

- (7) 個人研究者には、研究費の執行管理・運営、事務手続き、研究補助員等の管理、出張等について責任を負っていただきます。
- (8) 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。
- (9) 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。
- (10) 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、「序章 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。
- (11) 個人研究者には、JST と研究機関等との研究契約および JST の諸規定等に従っていただきます。
- (12) 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」(218 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。
- (13) 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。
- (14) 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 研究機関の責務等

研究機関は、研究を実施する上で、委託研究費の原資が公的資金であることを十分認識し、関係する法令等を遵守するとともに、研究を効率的に実施するよう努めなければなりません。以下に掲げられた責務が果たせない研究機関における研究実施は認められませんので、応募に際しては、研究の実施を予定している研究機関の事前承諾を確実に得てください。

(1) 研究実施機関が国内機関の場合

- a. 研究機関は、原則として JST が提示する内容で研究契約を締結しなければなりません。また、研究契約書、事務処理説明書、研究計画書に従って研究を適正に実施する義務があります。研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究機関での研究が適正に実施されないと判断される場合には、当該研究機関における研究実施は認められません。

※ 最新の委託研究契約書の雛型については、以下の URL をご参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/contract/h28/h28s201keiya160401.pdf>

- b. 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 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 「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」に基づく体制整備について」(224 ページ))。

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

- c. 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)」に基づき、研究機関の責任において必要な規程や体制を整備した上で、不正行為の防止に努める必要があります。また、研究機関は当該ガイドラインを踏まえた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。(「6.6 「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」に基づく体制整備について」(225 ページ))。

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

- d. 研究機関は、研究参加者に対して、上記 a. b. 記載のガイドラインの内容を十分認識させるとともに、JST が定める研究倫理に係る教材を履修させる義務があります。
- e. 研究機関は、研究費執行にあたって、柔軟性にも配慮しつつ、研究機関の規程に従って適切に支出・管理を行うとともに、JST が定める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当該ルールに従う必要があります。(科学研究費補助金を受給している研究機関は、委託研究費の使途に関して事務処理説明書に記載のない事項について、研究機関における科学研究費補助金の取扱いに準拠することが可能です。)

第 3 章 さきがけ

- f. 研究機関は、研究の実施に伴い発生する知的財産権が研究機関に帰属する旨の契約を研究参加者と取り交わす、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。また、当該知的財産権について、移転または専用実施権等の設定等を行う場合は、原則として事前に JST の承諾を得る必要がある他、出願・申請、設定登録、実施、放棄を行う場合は、JST に対して所要の報告を行う義務があります。
- g. 研究機関は、JST による経理の調査や国の会計検査等に対応する義務があります。
- h. 研究機関は、事務管理体制や財務状況等に係る調査等により JST が指定する場合は、委託研究費の支払い方法の変更や研究費の縮減等の措置に従う必要があります。
- i. 研究機関が、国もしくは地方自治体の機関である場合、当該研究機関が委託研究契約を締結するに当たっては、研究機関の責任において委託研究契約開始までに必要となる予算措置等の手続きを確実に実施しなければなりません（万が一、契約締結後に必要な手続きの不履行が判明した場合、委託研究契約の解除、委託研究費の返還等の措置を講じる場合があります）。
- 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、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（受講等に必要の手続き等は 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。

(2) 研究実施機関が海外機関の場合

- a. 研究機関は、原則として JST が提示する内容で研究契約を締結しなければなりません（間接経費は 30%以内となります）。また、研究契約書、研究計画書に従って研究を適正に実施する義務があります。研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究機関での研究が適切に実施されないと判断される場合には、当該研究機関における研究実施は認められません。

※ 海外機関用の研究契約書雛形等については、以下の URL をご参照ください。

<http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/en/2016presto/index.html>

- b. 研究機関は、研究契約および JST が別に指針等を指定する場合は当該指針等に基づき、研究機関の責任において適切に研究費の支出・管理等を行うとともに、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する義務があります。また、研究機関は、契約期間中であっても JST の求めに応じて執行状況等に係る各種調査に対応する必要があります。
- c. 研究機関は、研究の実施に伴い発生する知的財産権を JST へ無償譲渡する必要があります(海外機関に対しては、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)。

第 3 章 さきがけ

※経済産業省が公表している「外国ユーザーリスト*9」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判断する場合があります。

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)

CREST・さきがけ採択後は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などがあります。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。

ACCELとは、戦略的創造研究推進事業（CREST・さきがけ・ERATOなど）で創出された世界をリードする顕著な研究成果のうち、有望なものの中には企業などではリスクの判断が困難な成果を抽出し、プログラムマネージャー（PM）のイノベーション指向の研究開発マネジメントにより、技術的成立性の証明・提示（Proof of Concept : POC）及び適切な権利化を推進することで、企業やベンチャー、他事業などに研究開発の流れをつなげることを目指すプログラムです。

3.3.10 その他留意事項

- (1) 研究設備・機器の共用促進について

「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」（平成27年11月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会）にて、大学及び国立研究開発法人等において「研究

*9 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/law05.html#user-list>

第 3 章 さきがけ

組織単位の研究設備・機器の共用システム」(以下、機器共用システム*10 という。)を運用することが求められています。また、「研究成果の持続的創出に向けた競争的研究費改革について(中間取りまとめ)」(平成 27 年 6 月 24 日 競争的研究費改革に関する検討会)においては、「競争的研究費による大型設備・機器は原則共用とすることが適当」とされています。詳しくは以下をご参照ください。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/houkoku/1366220.htm

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shinkou/039/gaiyou/1359306.htm

これらを踏まえ、大学及び国立研究開発法人等の研究機関においては、競争的研究費により購入する研究設備・機器について、特に大型で汎用性のあるものについて、複数の研究費の合算による購入・共用、提案研究課題の推進に支障ない範囲での他の研究等による共用、他の研究費等により購入された研究設備・機器の活用などを積極的に検討して下さい。所属機関・組織において機器共用システム等を構築している場合は、提案研究課題に活用可能な既存の機器等と重複の無いことを確認し、共用可能な機器の積極的な活用に努めてください。また、提案研究の直接経費で購入する研究設備・機器の機器共用システム等への積極的な登録を検討してください。なお、機器共用システムの活用状況については事後に確認することがあります。

なお、上記の機器共有システムは、「設備サポートセンター整備事業」によって整備されている設備サポートセンターの仕組み等の既存の取り組みや、平成 28 年度に新規募集が予定されている「先端研究基盤共用促進事業(新共用システム導入支援)」に採択された研究組織が構築する共用システムなどが該当すると考えられますが、それ以外の各大学や国立研究開発法人等における研究組織が既に整備していたり今後構築する仕組みも該当すると考えられます。機器共用システムが構築されていない大学や国立研究開発法人等においては、これらを活用・発展させる等により、早期に構築されることが期待されます。

*10 機器共用システムについて、今後、先端研究基盤部会を通じて、その取組をフォローアップしていきます。各大学等における担当窓口についても部会ホームページを通じて公開していく予定です。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/houkoku/1366220.htm

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。

提案書様式は必ず本年度の様式を使用してください。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」(73 ページ)もしくは(さきがけ - 別紙)提出前確認シート「研究総括との利害関係がないか」の部分をご確認ください。明確に判断し難い項目が 1 つでもある場合には、事前に下記の利害関係問い合わせ様式をダウンロードして必要事項を記載の上、ファイルを添付して送付先までお問い合わせください。

利害関係問い合わせ様式：https://securekisoken.jst.go.jp/H28youkou_form.doc

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」(237 ページ)をご参照ください。

※ 応募に当たっては、「第 6 章 応募に際しての注意事項」(218 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」(234 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」(237 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」(218 ページ)	<input type="checkbox"/>
研究総括と利害関係がないか※		「3.2.5」(73 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、国立研究開発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。(緊密な共同研究の有無は、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、それぞれの内容から判断します。不明な点があれば問合せください)		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、必ず利害関係問い合わせ様式 (https://securekisenken.jst.go.jp/H28youkou_form.doc) をダウンロードして必要事項を記載の上、ファイルを添付して送付先までお問い合わせください (送付先: rp-info@jst.go.jp)。

○ 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 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	記載漏れがないか。	<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"/>

研究提案書(様式)の記入要領

区分 4

(さきがけ - 様式 1)

平成 28 年度募集さきがけ 研究提案書

応募研究領域名	
研究課題名	(20 字程度)
個人研究者氏名	
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) 平成〇〇年 〇〇大学〇〇学部卒業 平成〇〇年 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】 平成〇〇年 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】 平成〇〇年 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) 平成〇〇年～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 平成〇〇年～現在 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
個人研究者の情報	URL: 【研究代表者情報を収載しているホームページ(研究室ホームページ、researchmap ページ、等)があれば URL を記載ください】
希望する研究費	全研究期間での研究費希望総額(万円) ※間接経費を含まない額を記入してください。
希望する参加形態	<input type="checkbox"/> 兼任 <input type="checkbox"/> 専任
研究実施場所に ついての希望	<input type="checkbox"/> 現所属機関 <input type="checkbox"/> その他(研究実施場所:)

- ・ **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。
- ・ **役職**：特任准教授、テニュアトラック助教など、略さずに正しく記載ください。
- ・ **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 がいない方は、募集要項の 8.4.1 をお読みください。
- ・ **研究実施場所についての希望**：研究を行う予定の場所にチェックをしてください。
「その他」を選ばれた方については、採択された際にご相談させていただくこととなります。なお、応募に際しての事前のご相談もお受けします。

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)(75 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)
の観点を評価する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. 研究の獨創性・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」(220 ページ)もご参照ください。

<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)		エフォート (%)
					(2) // (H28年度 予定)	(3) // (H27年度 実績)	
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)	H27. 4 — H30. 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

- ・ 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」(70 ページ)をご参照の上、海外での実施を希望する理由を本項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。

3.5 面接対象者資料の記入要領

本資料（面接選考会・補足説明資料）は、面接選考の対象者となった時点で作成いただきます。作成依頼や提出締切日の連絡は、面接選考の対象者へ通知します。

通知が届きましたら、次ページ以降の「面接選考会・補足説明資料」の記入要領に従い、資料を作成ください。

※次ページ以降の「面接選考会・補足説明資料」は、研究領域毎に様式が異なる場合があります、あくまでも例示となります。ご注意ください。

面接選考会・補足説明資料
1. 研究実施場所
2. 参加形態
3. 研究提案実施について、所属機関の人事、契約担当部局等の内諾
4. 研究提案実施について上司の内諾
5. 全研究期間の研究費計画
6. 研究実施場所
7. 研究提案の概要
8. その他・御懸念点
9. 他制度での助成等の有無など
チェックリスト

第 3 章 さきがけ

戦略的創造研究推進事業(さきがけ)
平成28年度 面接選考会・補足説明資料 (例示)

※黄色のセルは入力必須項目です

研究提案者氏名:	現在の所属機関・部署・役職:			課題 ID:
〇〇 〇〇	〇〇大学	大学院〇〇研究科	〇〇	00000000
研究課題名:	〇〇〇〇〇〇〇			

英文で提案書を作成した方も、必ず和文を併記してください。

1. [現在の所属機関以外で研究実施する場合]

研究実施場所:

2. 参加形態:

兼任: 大学、国公研、独法、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

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

3. 研究提案実施について、所属機関の人事、契約担当部局等の内諾:

[専任の場合] 参加形態を相談していますか？

[企業で実施する場合] 参加形態、エフォート、活動内容、研究環境等を、関係部署(所属部署、人事部署等)と相談していますか？

4. 研究提案実施について上司の内諾:

5. 全研究期間の研究費計画

(1) 通期の予算計画(単位: 千円)

項目	初年度 (H28.10~H29.3)	2年度 (H29.4~H30.3)	3年度 (H30.4~H31.3)	4年度 (H31.4~H32.3)	合計 (千円)
物品費					
旅費					
人件費・謝金 (研究補助員費)					
その他					
合計					

(2) 研究設備・機器について

「研究組織のマネジメントと一体となった新たな研究設備・機器共用システムの導入について」(平成 27 年 11 月科学技術・学術審議会先端研究基盤部会)において運用することとされている「研究組織単位の研究設備・機器の共用システム」(以下、機器共用システムという。)等の、所属組織等における研究設備・機器の共用の仕組みの活用を積極的に検討してください。特に、大学及び国立研究開発法人等においては、汎用性が高く比較的大型の研究設備・機器については、原則、所属研究機関・組織の共用の仕組みに従って取り扱われるものと考えられます。

以上のことから、

①以下に購入を計画する研究設備・機器について、所属する研究組織(学科、専攻、研究所、センター)等において利用可能な設備・機器(共用設備・機器等)と重複がないことを、研究提案者が確認してください。

②研究開始(委託研究契約の締結)にあたっては、大学及び国立研究開発法人等に所属する研究提案者及び主たる共同研究者に係る以下の(b)の設備・機器購入計画について、各々の所属組織等における設備・機器の共用の観点からの妥当性について機器共用システムの責任者による書面による事前確認が必要となります。なお、機器共用システムが運用されていない場合、当該委託研究契約の契約担当者による書面による事前確認が必要となります。このことを予めご了承ください。

上記①について、確認しました。

上記②について、了承しました。

※確認および了承の場合は、上記をチェックください。

第3章 さきがけ

(注)機器共用システムが導入されていない研究組織に所属の場合は、大学等研究機関の本部組織における研究戦略担当部門や設備担当部門と連携し、共用の仕組みを導入してください。2.3.9(3)注参照。

・新規に購入する必要がある主要設備(200万円/件以上のもの)

機器名	概算価格 (単位:百万円)	購入時期 (例:H28.12)

・既に利用しており、本研究でも継続して利用可能なもの

機器名	備考

(3)雇用する研究補助員の人数: 名

※研究補助員とは、研究データの収集・整理、実験動植物の飼育栽培、実験器具の洗浄等、さきがけ研究において補助的な作業をしていただく方を指します。

※研究員・技術員を雇用することはできません。

※事務的補助者は雇用できません。

(4)上記以外に特別の大きな経費が発生する場合、その内容をお書き下さい。

6. 研究実施場所

(1)既存の研究室以外のスペースを新たに整備し、使用する場合は、その旨を明記して下さい。

(2)[海外での研究実施を希望する場合(例外措置)]

当該研究機関でなければ実施困難な理由

7. 研究提案の概要

研究提案の概要を平易に記述して下さい(ですます調、200字以内)。採択された場合、新規採択についてのプレス発表原稿の参考資料とさせていただきます。

8. その他・御懸念点

上記の質問項目に関して、あるいはその他、採択となった場合のご懸念点があれば、記載してください。

第 3 章 さきがけ

9. 他制度での助成等の有無など

(1) さきがけ提案課題のエフォート: %

(2) 他制度の助成について

・研究提案者ご本人が現在受けている、あるいは申請中・申請予定の国の競争的資金制度やその他の研究助成等制度での助成等について、制度ごとに研究課題名、研究費の額、研究期間、役割（研究代表者、あるいは分担者等）を明記してください。記入内容が事実と異なる場合、採択されても後日取り消しとなる場合があります。
 ・採択結果が発表された等で、先日ご提出いただいた研究提案書の内容から変更があれば反映させて下さい。

制度名 ¹⁾	受給状況 ²⁾	研究課題名 (研究代表者名)	研究費(千円) ³⁾ (1)H28 (2)H29 (3)期間全体	研究期間 (例: H27.4-H30.3)	役割 ⁴⁾	エフォート (%) ⁵⁾
		(〇〇 〇〇)	(1) (2) (3)			
(目標、研究対象、実験手法等、さきがけ提案との相違点、関連性)						
		(〇〇 〇〇)	(1) (2) (3)			
(目標、研究対象、実験手法等、さきがけ提案との相違点、関連性)						
		(〇〇 〇〇)	(1) (2) (3)			
(目標、研究対象、実験手法等、さきがけ提案との相違点、関連性)						
		(〇〇 〇〇)	(1) (2) (3)			
(目標、研究対象、実験手法等、さきがけ提案との相違点、関連性)						
		(〇〇 〇〇)	(1) (2) (3)			
(目標、研究対象、実験手法等、さきがけ提案との相違点、関連性)						
	受給	H28 H29 期間全体	(1) (2) (3)		さきがけ含む エフォート計	
	申請	H28 H29 期間全体	(1) (2) (3)			

(記載にあたっての注意事項)

1) 制度名

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。

2) 「受給状況」

助成等を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。

3) 「研究費(千円)」

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。

4) 「役割」

代表又は分担等を記載してください。

5) 「エフォート」

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なとなる時間の配分率(%)を記載してください【総合科学技術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、現在受けている助成等のエフォートを合計が 100%を超えないようにしてください。

分担金が 0 の研究分担者等で参加している助成等についても、エフォートを割いている場合はそれを記載してください。

※行が不足する場合は、左の「+」ボタンを押してください。それでも足りない場合は、必要に応じて行を増やしてください。

チェックリスト

以下の項目について、自由記述、あるいは はい/いいえを選択の上で具体的に記載してください。

1. <専任の場合>

1) さきがけ研究を専任研究者として実施する理由、必要性

--

2) さきがけ研究を専任者として実施予定であることを研究機関に告げ、承諾を得ているか。

	(具体的に)
--	--------

3) さきがけの希望参加形態について、受入機関に相談しているか。また、どのような参加形態を予定しているか。

	(具体的に)
--	--------

4) さきがけ期間中の異動等の予定

	(具体的に)
--	--------

第 3 章 さきがけ

2. <海外で研究実施希望の場合>

1) 希望の参加形態で、さきがけ研究を機関にて実施予定である事について研究機関の担当部局責任者の承諾を得ているか。

(承諾有無)	(誰に)
--------	------

2) 海外で研究実施を希望される場合には、主に契約上の観点から、当該海外研究機関が要件を満たしていることを確認させていただきます(これらが受け入れられない場合は、原則として契約はできません)。下記要件をご確認いただき、当該海外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。

事前に確認すべき契約要件	募集要項	契約書雛形	チェック欄
原則として、JST が指定する契約書様式で契約を締結すること	3.3.6(2)b (p83)	全条 (APPENDIXを含む)	承諾 <input type="checkbox"/>
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(産業技術力強化法第19条(日本版バイドール規定)は、海外機関に対しては適用されません。)	3.3.6(2)c (p83)	9.1 条	承諾 <input type="checkbox"/>
当該の海外研究機関への間接経費の支払いが、研究費(直接経費)の 30%を超えないこと	3.3.6(2)a (p83)	5.3 条	承諾 <input type="checkbox"/>
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ること。	3.3.6(2)b (p83)	4~6 条、APPENDIX5	承諾 <input type="checkbox"/>
研究費の支出内容を表す経費明細を英文で作成の上、JST へ提出できること。	3.3.6(2)b (p83)	6.2.1 条、APPENDIX	承諾 <input type="checkbox"/>

3) 共同研究契約の条件(募集要項記載)と雛形について、受入機関の担当部局責任者の承諾を得ているか。

(承諾有無)	(「有り」の場合、承諾を得た責任者の部局名と氏名を記載。「無し」の場合、その理由といつ頃までに承諾を得られるかの見込みを記載。)
--------	--

○募集要項 <http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/koubo/h28youkou.pdf>

○募集要項(英文) http://www.senryaku.jst.go.jp/teian/en/koubo/h28youkou_en.pdf

○海外機関用の研究契約書雛形 <http://www.jst.go.jp/kisoken/presto/en/2016presto/index.html>

3) さきがけ期間中の在留資格を取得、もしくはその見込みがあるか。

	(例: 現在は〇〇の在留資格で、さきがけ期間中は〇〇になる。受入機関にて問題なく研究を継続可能)
--	--

4) さきがけ期間内に、所属機関を異動する予定や意向はあるか。

第 3 章 さきがけ

	(具体的に: 異動予定機関名称、あるいは異動先として見込む国、地域など)
--	--------------------------------------

3. <企業で研究実施希望の場合>

1) さきがけ研究を企業において実施する理由、必要性

(具体的に)

2) さきがけ研究を企業で実施予定であることを企業に告げ、承諾を得ているか。また、エフォート、活動内容、研究環境を確保できる見込みか。

(具体的に、どう確保できる見込みか)

3) さきがけの希望参加形態について、受入機関に相談しているか。また、どのような参加形態を予定しているか。

(具体的に)

4) さきがけ期間内に、異動／退職の予定や意向はあるか。

(具体的に)

4. <外国国籍の場合>

1) 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か。

(機関名、ポスト)

2) 研究者自身で、日本語による事務処理の対応が可能か

いいえの場合、3)をお答えください。

3) 周りに、日本語による事務処理対応が可能な環境にあるか

(具体的に)

第 4 章 募集対象となる研究領域

4.1 CREST

- 戦略目標「生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明」(182 ページ)の下の研究領域

4.1.1 光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用

研究総括：影山 龍一郎(京都大学 ウイルス研究所 教授)

研究領域の概要

本研究領域では、光操作技術の開発および応用による生命機能の高度理解と制御を目的とします。

近年、オプトジェネティクスなどの光操作技術の進展により、生命科学研究のあり方が大きく変わろうとしています。これらの技術は、高い時空間分解能での機能制御を特徴とすることから、生命機能の理解に飛躍的な進展をもたらしつつあります。光の特性を活かした生命機能の制御技術は、可逆性・即時性などの他にない技術特性等からも今後は多様な分野への急速な展開が予想されます。

一方で、これらの技術は生命機能の解明に向けて決して万能とは言えません。例えば、光源毒性による生体への影響や因子導入による機能障害、さらには光タンパク質の精密制御など、技術が浸透しつつある現在もなお多数の課題が挙げられています。また、将来の医療応用を見据えた場合、光照射や因子導入の生体侵襲そのものが臨床展開への大きな障害となることは容易に類推できます。

以上のような背景から、本領域では、上記課題を克服する光操作技術の開発とそれらを活用する生命機能の制御動作原理の解明を行います。具体的には、脳・神経、免疫、発生、再生、がんなどの多様な生命現象を対象とし、複雑な生体システムの理解と制御を目指します。

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

ライフサイエンス分野における光操作技術は、2005年のオプトジェネティクスの開発以降、光受容タンパク質を特定の神経細胞に発現させて神経活動を人工的に操作し、神経回路の動作原理や行動レベルでの機能を明らかにするという新たな研究手法として発展してきました。時空間的にターゲット細胞をコントロール可能な本技術は転写制御分野にまで発展し、対象とする分野は脳神経系から他のライフサ

第 4 章 募集対象となる研究領域

イェンス分野全般にまで広がるトレンドが確認されています。一方わが国では、こういった技術の展開はいまだ限定的で、神経分野などの特定領域での浸透が顕著に認められるに留まります。このため、本研究領域では、光を活用した機能制御技術を脳や神経分野を含む多様な生命現象へ展開・応用し、生命機能の制御に関する革新的な技術の創出を目指します。

2. 期待される達成目標と具体的な研究開発課題例

CREST は、社会的・経済的ニーズの実現に向けたトップダウン型の研究開発プログラムです。従って、これまでの研究の延長の視点ではなく、達成目標を見据えた研究提案が必要となります。以下に領域の目指す方向性と具体的な研究開発課題例を示しますので、提案書作成の際の参考として下さい。

本研究領域では、将来の医療や生物生産分野での技術展開を見据え、①超低侵襲で時空間分解能に優れた光操作技術、②光照射による生命現象を組織から臓器、さらには個体全体を視野に入れて観察する技術の開発、③光操作技術を活用した生命機能の時空間解析と制御、の3つを領域の柱に据えて研究開発を推進します。

① 超低侵襲で時空間分解能に優れた光操作技術の開発

現在の光操作技術の課題は、用いる光源の生体毒性や遺伝子導入に伴うウイルスの使用、さらには深部への光照射や観察に伴うプローブ・ファイバー等の埋め込みによる生体侵襲などが挙げられます。このため、本課題では、上記の生体侵襲を低減する革新的な技術開発を推進します。また、光源の生体毒性や到達性の観点からは、近赤外光での光操作などの新技術をターゲットとします。このような技術が確立されると、これまで用いられてきた可視光領域での観察プローブとの同時併用が可能になるからです。また、上記に加え、DDS と光照射を活用する機能制御や化合物（ケージド化合物など）と光を組み合わせるなどの遺伝子組換えを伴わない新技術開発なども歓迎します。以下に具体的な研究開発課題を例示します。これらはあくまでも例であり、これら以外の革新的な技術の積極的な提案を期待しています。

- 近赤外光を用いる光操作技術の開発
- ターゲット特異的遺伝子導入法の開発
- 光操作可能な薬物のターゲット送達技術
- 光受容タンパク質の導入・発現効率向上技術の開発

② 光操作による生体応答を組織から臓器、さらには個体全体を視野に入れて観察する技術の開発

現在のオプトジェネティクスやイメージングなどの光関連技術は、観察技術面においては解像度や観察可能な範囲が限定されるなどの局所性が課題として挙げられています。例えば、哺乳動物の脳神経系では観察範囲は数百マイクロメートルオーダーであり、関連する組織全体を観察する技術はありません。しかし、将来の応用展開では、光操作による現象の対象範囲を拡大し、広範におよぶ生命現

第 4 章 募集対象となる研究領域

象を高精度でリアルタイムに観察する必要があります。そこで本課題では、光操作に伴う生体応答のリアルタイムイメージングや観察範囲を拡大する技術を開発します。本技術は、日本がこれまで得意としてきたプローブ開発や顕微鏡などの光学技術、さらにはそれらをシステム化する工学技術とを組み合わせることで、組織・臓器レベルから個体に向かうライブイメージングの実現などの画期的な観察技術の開発を目指します。

③ 光操作技術を活用した生物機能の時空間解析と制御

生命機能の解析における光操作技術の中で、オプトジェネティクスはターゲット分子を高い時空間精度で操作できる技術として、ライフサイエンスの分野で急速に浸透しています。しかしながら、操作や観察の範囲は限定的で、今後は、より広範囲を高精度に解析する研究が求められます。そこで本課題では、光の特性を活用する多様な技術により、細胞レベルから組織や臓器、ひいては個体レベルの生命現象解明に向けた研究開発を推進します。

近年の生命科学研究は、システムズバイオロジーに端を発する要素の統合的研究が主流となっています。しかしながら、タンパク質間もしくは細胞間の相互作用により表出する機能を時空間的に解析する研究は、統合生命科学の一つの重要な方向性であるにもかかわらず、十分に研究が行われているとは言えません。

そこで本課題では、光操作技術を活用した多因子の時空間解析と生命現象の包括的な理解から、生命機能の制御と応用に向けた基盤技術の創出を目指します。

具体的な生命現象としては、脳神経、免疫、発生、再生、がんなどに加え、微生物などの多様な生命現象も対象とし、光を活用した疾患制御や生命機能制御に関する革新的な技術を創出します。以下に、本課題が対象とする研究開発課題例を示します。これらは、あくまでも例であり、これら以外の多因子操作、多因子解析に関する積極的な提案を期待しています。

- ▶ 神経細胞の光操作における時空間分解能を格段に高め、従来の観察範囲を拓げることにより反応の全体像を解析する研究開発
- ▶ シグナル分子や転写因子等の多因子の光操作により、生命現象の分子相関や動作原理を明らかにし、生命機能や病態の制御を目指す研究開発

3. 提案に際してのチーム構成

※本 CREST 研究領域の提案に関しては、上記 3 つの柱一体型の提案を推奨します。

※①「超低侵襲で時空間分解能に優れた光操作技術」または②「光操作による生体応答を組織から臓器、さらには個体全体を視野に入れて観察する技術の開発」に関する研究は、③「光操作技術を活用した生物機能の時空間解析と制御」の研究における有用性を実証するチーム体制が望まれます。

4. その他の留意点

第 4 章 募集対象となる研究領域

本研究領域への応募にあたっては、「採択 3 年後・5 年後の達成目標」、「終了後の成果の波及効果」について明確に示してください。研究費は総額 5 億円（間接経費を除く）を上限としますが、3 億円（間接経費を除く）を超える提案については、その根拠を提案書に明示ください。なお、研究費は年度ごとに見直しますので、研究進捗に応じた増減があることを予めご了承ください。

5. 他の研究領域との連携・協働について

領域運営においては、CREST「新たな光機能や光物性の発現・利活用を機軸とする次世代フォトニクスの基盤技術」、さきがけ「生命機能メカニズム解明のための光操作技術」、「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」研究領域との連携推進を図り、必要に応じて領域会議やワークショップ等の開催を共同で行います。また、関連する学会や研究機関等との連携を促進し、新たな研究展開を積極的に図るため、シンポジウム等を随時開催し、研究の融合を推進します。

※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
関東	4 月 26 日 (火) 14:00～15:30	アルカディア市ヶ谷 富士の間 (東京都千代田区九段北 4-2-25)

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「材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合」（184 ページ）の下の研究領域

4.1.2 計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用

研究総括：雨宮 慶幸(東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授)：CREST 担当

副研究総括：北川 源四郎(情報・システム研究機構 機構長)：さきがけ担当

研究領域の概要

本研究領域は、計測・解析技術の深化による新たな科学の開拓や社会的課題の解決のために、多様な計測・解析技術に最先端の情報科学・統計数理の研究を高度に融合させることによって、これまでは捉えられなかった物理量・物質状態やその変化あるいは潜在要因等の検出、これまでは困難であった測定対象が実際に動作・機能している条件下でのリアルタイム計測等を実現するインテリジェント計測・解析手法の開発とその応用を目指します。

具体的には、2つの大きな柱で研究を推進します。1つはデータ同化、スパースモデリング、画像解析、信号処理等の広範な逆解析技術を中心にした情報科学・統計数理による計測対象の特徴量解析手法や大量データの迅速・高精度解析手法等の開発です。もう1つの柱は、上記基盤手法を具体的な計測課題に応用し、物質・材料、生命・医療・創薬、資源・エネルギー、地球・宇宙、Web空間等、科学技術全般における新現象の発見、原理の解明や新たな知識獲得等を成し遂げることです。

これらを通じて、新たな計測・解析手法を切り拓くことのみならず、豊かな社会の構築に資する科学技術イノベーションの創出に貢献します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

1. 背景

多くの新たな科学の発見は、新たな計測・解析技術によって切り拓かれてきました。そして切り拓かれたその科学は、物質・材料、生命・医療・創薬、資源・エネルギー、地球・宇宙、Web空間等、幅広い学術・産業分野における科学技術の発展とそれを利用した高度な文明社会を生み出してきました。計測・解析技術は、すべての領域に対して欠かせない基盤的なものであり、その成果が大きな波及効果を生み出すことは疑いを挟む余地がありません。また、さらなる成果に向けてなんとか計測限界を突破したいという強い希求に積極的に応えようとすることによって計測・解析技術は飛躍的に進歩し、学術・産業と互いに相乗効果を生み出す関係を築いてきました。

第 4 章 募集対象となる研究領域

計測限界を超えるための手段は、大きく分けるとハードウェアとソフトウェア、二つのアプローチがありますが、これまでの計測技術の開発プロセスは、ハードウェア面に軸足を置いたものでした。一方現在、情報科学・統計数理の分野においては、データから最大限の情報を読み解く方法論や異種の情報を統合する方法論等が目覚ましい発展を遂げており、重大な科学の発見につながっています。例えば、重力波の発見は莫大なデータからノイズを遮断することによってもたらされたブレークスルーであると言われていました。また、これまでの予想をはるかに前倒して、人工知能が人間のプロ棋士に勝ったことが報じられました。これらの最先端の方法論と計測・解析技術とを高度に融合することにより、ソフトウェア面からのアプローチならではの新しい展開が期待され、研究開発プロセスの流れを変革することも可能であると考えます。

2. 募集・選考の方針

本研究領域では、従来の計測・解析システムのみでは捉えられなかった物理量・物質状態やその変化あるいは潜在要因等の検出や、これまでは困難であった測定対象が実際に動作・機能している条件下でのリアルタイム計測等の実現を目指すために、情報科学・統計数理の手法と計測・解析技術を高度に融合させることによる「インテリジェント計測・解析」手法の開発とその応用に資する研究提案を募集します。領域概要に記したように、データ同化、スパースモデリング、画像解析、信号処理等の広範な逆解析技術を中心にした情報科学・統計数理による計測対象の特徴量解析手法や大量データの迅速・高精度解析手法等の開発によって、新たな計測・解析手法を切り拓くことのみならず、これらの基盤的な手法を具体的な計測課題に応用し、物質・材料、生命・医療・創薬、資源・エネルギー、地球・宇宙、Web空間等、科学技術全般における新現象の発見、原理の解明や新たな知識獲得等を成し遂げることを目指します。

狙う計測対象、情報科学・統計数理的方法論、計測・解析技術についての制約は特に設けませんので、提案の高度融合が、研究開発の新しいパラダイムシフトを誘起し、科学技術イノベーションに資する、意欲的な研究提案を求めます。

◆CRESTは、チーム型研究ですが、情報科学・統計数理分野研究者の積極的な参加を促すために、応募時点では以下のような研究提案が可能と考えます。ついては、研究提案が、以下のどれに該当するか、提案書に記載をお願いします。

- (I) 融合アプローチ：研究代表者のリーダーシップのもと、計測と情報の高度融合を目指す総合的な研究提案
- (II) 情報アプローチ：主に情報科学・統計数理に関する研究提案（応募時点では計測手法を担当する研究グループを含まないチーム）

第 4 章 募集対象となる研究領域

*本研究領域の趣旨を鑑み、計測手法のみの提案は不可とします。また、(II) の場合であっても、必ず、計測データとの融合による効果を考察いただきます（次項 3. 採択の方針を参照）。

◆**さきがけ**については、個人型研究であることを踏まえ、応募時には、計測と情報の連携提案であることを求めません。ついては、研究提案が、以下のどれに該当するか、提案書に記載をお願いします。

- (I) 融合アプローチ：提案者が個人で、計測と情報の高度融合を目指す研究提案
- (II) 情報アプローチ：提案者は情報科学・統計数理手法の専門家で、計測手法との連携については共同研究で行う研究提案（共同研究はアイデア段階でも可）
- (III) 計測アプローチ：提案者は計測手法の専門家で、情報手法との連携については共同研究で行う研究提案

*ただし、(III) の場合であっても、さきがけが個人型研究であることを踏まえ、提案者自身が情報との高度融合についての説明ができることを必須とします。また、共同研究先の研究費は支出できません。

3. 採択の方針

○本研究領域では、多分野にわたる研究提案を受け付けますので、提案にあたっては、本研究領域が指定する提案書様式を用いて、研究提案のねらいについて、以下の三つの内容の記述をお願いします。また、異分野の評価者が研究内容とその意義、位置づけをしっかりと理解できるように、国際動向を含めたベンチマーキングと狙うところをわかりやすく記載してください。

- ① 新たに捉えようとする計測対象は何であるか。計測を実現（高度化）することによりどのようなインパクトが生まれるか。
- ② 融合対象となる情報科学・統計数理の手法は何であり、どのような可能性を秘めているか。
- ③ 融合対象となる計測・解析技術は何であり、どのような可能性を秘めているか。

*なお、(II) 情報アプローチの研究提案に関しては、②の要素は必須としますが、①③についてはわかる範囲で、仮説として記載いただいてもかまいません。

○これまで提案者が取り組んできた研究の延長線上にあるハードウェア開発を深掘りするような研究提案は対象外としますが、情報と計測の高度融合をねらって新たに組み込む必要があるハードウェア開発については研究計画に含めても構いません。

○以下に本研究領域で募集する具体的なテーマ例を挙げますが、これにこだわらず、新たな発想による独創的な提案も広く受け付けます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

例 1 シグナル/ノイズ比の低いスペクトルや画像等からの特徴量抽出技術

- ・ 実用条件下での触媒・電池等の材料表面において反応状態の超短時間現象を動的に観察する手法
- ・ 生理活性が発現している状態において生体分子と基質・シグナル分子の結合等を解析するナノスケールでの動態解析手法
- ・ 電子顕微鏡像から特徴量を定量解析する技術

例 2 より少ないデータからの情報再構成技術

- ・ 放射光の高輝度化に伴う放射線損壊を起こさずより少ない光子数での計測を可能とするための解析手法
- ・ 脳血流のリアルタイム解析を可能とする従来の 1/10 以下のデータ量から血管像を再構成するための解析手法

例 3 異種情報の統合解析技術

- ・ 生体分子複合体の立体構造解析等において、複数の異なる解析手段から得られたデータを統合し複合的に解析する手法

例 4 その他

- ・ 計測対象の特徴量解析技術を活用し最適化された計測条件をフィードバックする計測手法
- ・ 計測限界を定量的に評価できる枠組みの提案
- ・ 汎用計測機器を用いた、従来の大型計測施設並みの高度計測技術

4. 採択後の本研究領域の運営について

○本研究領域は、研究総括および副研究総括の強いイニシアティブの下、CREST・さきがけを複合領域として一体的に推進します。参画する研究者は、情報と計測の高度融合について研究領域全体へ貢献いただくために、研究総括・副総括の指示により、以下の参加条件を課します。

- 1) 研究体制や研究計画を柔軟に見直すこと
- 2) 研究領域内外の研究者・研究グループと連携を行うこと
- 3) 若手研究人材育成の促進を積極的に行う、あるいは自らが関連する活動に参加すること
- 4) 新たな「インテリジェント計測・解析手法」のハブ機能に資する活動に参加すること

1) 研究体制や研究計画の柔軟な見直し

提案された研究体制の強化が必要であると認められた場合や、自ら提案されているものと異なる計測対象／情報科学・統計数理的手法／計測・解析技術とも融合をすることが有用であると認められる場合には、研究総括・副総括の指示により、研究計画の変更、共同研究、連携措置、グループやメンバーの追加をお願いします。

第 4 章 募集対象となる研究領域

2) 研究領域内外における連携

本領域に参画する研究者には、異分野連携・融合を目指し、自チーム内はもちろん、研究領域全体に対して貢献いただくことを求めます。

① 研究領域内連携

研究課題の発展が見込まれる場合は、本研究領域に参画する CREST チーム・さきがけ研究者間の連携を推奨します。(例えば、計測研究者は領域内の他研究者への計測データ提供、情報研究者は領域内の計測研究者との連携を行っていただきます。また、他の情報研究者との手法の比較に関して、共同研究を行っていただきます。)

② 研究領域外連携

研究領域外の研究者との連携を行うことで、各々の研究課題が発展できると認められた場合、研究費の追加配賦などによる共同研究等を推奨します。

③ 連携促進の取り組み

他制度等により支援されている研究者との連携促進を目指す会議等への参加を推奨します。(例えば、情報の手法に取り組む研究者が、他の JST 事業に参画する計測課題との共同研究を模索できる交流会へ参加していただきます。)

3) 若手研究人材育成への取り組み

本領域では、情報科学・統計数理の手法と計測・解析技術の双方を理解し自ら推進できる、「インテリジェント計測・解析手法」を牽引できる若手研究人材を育成することを目指します。それにより、研究開発の手法を変革し、将来に渡って日本の科学技術を支える人材を輩出することを強く打ち出していきます。そのための方策を領域全体で検討していきます。(例えば、さきがけ研究者、CREST チームに参画する若手の研究者が発表・交流する場を設ける、情報科学・統計数理的手法に関する成果を特に切り出して、様々な形でアピールすること等を検討します。)

4) ハブ機能を目指す取り組み

本領域では、国内外の研究者、産業界に対して、「インテリジェント計測・解析」の発信・交流の場を提供するプラットフォームを構築することを目指します。2) や 3) と共通する部分もありますが、そのための方策を領域全体で実施していくとともに、研究領域の成果等が産業へつながるよう、働きかけます。(例えば、CREST チーム・さきがけ研究者全体で集まる領域会議以外に、分科会活動等も行って領域内に素地を作ったうえで、領域外からの関連研究者も参加するワークショップやシンポジウム等、外部も巻き込んだムーブメントへの展開を検討します。)

○本研究領域では、当初研究費は、CREST は総額 2 億円 (間接経費を除く)、さきがけは 3,000 万円 (間接経費を除く) を上限とします。

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
関東	4月18日(月) 10:00～11:30	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)
関西	4月27日(水) 13:30～15:00	キャンパスプラザ京都 4階第2講義室 (京都市下京区西洞院通塩小路下ル東塩小路町939)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓」（186 ページ）の下の研究領域

4.1.3 量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出

研究総括：荒川 泰彦（東京大学 生産技術研究所 教授・光電子融合研究センター長）

研究領域の概要

本研究領域は、光科学、物性科学、ナノ構造・材料科学、情報科学に立脚して量子状態の高度制御の物理と技術を探求し、量子科学のフロンティアを開拓するとともに、新たな量子情報処理や従来性能を凌駕する素子・システム機能を実現することにより、社会の発展に資する革新的量子技術基盤を創出することを目的とします。本研究領域においては、量子状態制御の物理の探索とその技術展開をはかる「新しい源流の創出」と、将来の社会・産業イノベーションを牽引する量子技術の実装に向けた「革新的システム機能の創成」を二本柱として、研究開発を推進します。

研究の具体例としては、量子ドットや超伝導体などにおける多様な量子系の状態制御の高度化とその量子情報処理技術への展開、高度に制御された量子系による新しい量子融合素子や高感度センサー素子の実現、および巨視的量子効果や量子光学の高度な活用による超高精度計測技術の開発などが含まれます。さらに、将来の社会基盤の構築に資する革新的量子システム機能の実現やその集積化・統合化も目指します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

(1) 背景と基本方針

半導体、超伝導、レーザーなど、量子力学に立脚した科学技術が進展し、産業や社会に大きなインパクトを与えてきましたが、1990年代頃から、量子状態制御の要素技術や量子情報処理の基礎研究が開始され、現在、量子力学の包括的かつ高度な活用による、新しい学術や技術の体系の発展の萌芽が見られます。こうした進展を背景に、あらためて、光科学、物性科学、ナノ構造・材料科学、情報科学等の強みを糾合し、中長期的な視座から量子科学のフロンティア開拓を先導するとともに、新しい産業や技術基盤の創出の核となる量子技術を生み出すことは重要です。

本研究領域では、様々な経済的・社会的なニーズに応えるべく、量子状態の高度制御にかかわる研究開発を重点的に推進し、新たな量子物性の開拓や量子情報システムの開発の展開を図ります。これにより、幅広いイノベーションの源泉の創成を図るとともに、今後大きく変革する社会像の基盤となる量子技術・システム実装を世界に先駆けて実現する基盤技術の確立を目指します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

以上の考え方を具体的に実行に移すべく、幅広い研究分野からの提案を期待します。以下に、本研究領域において募集する研究の提案が取り組むべき内容について説明します。

(2) 対象とする研究分野と研究内容

本研究領域は、量子の孤立系から多体系、巨視的な凝縮体に至るまで、多彩な量子状態の高度制御を実現することにより、未知の物理現象や物質機能・物性の探索、新たな概念に基づく情報科学の開拓及び新技術シーズ創出を図ります。また、基盤的な量子技術・システムの開発により、既存技術分野（フォトンクス、エレクトロニクス等）の発展的融合・ブレークスルーを促すことを目指します。

本研究領域が募集する提案は、量子状態の高度制御によりこれまでの限界に挑むことで、新たな量子情報処理技術の開発や、従来技術を超えたセンサーやデバイスの実現をはじめとする様々な量子技術の社会実装に向けた基盤構築のための研究開発であることを期待します。提案は、量子状態の高度制御の科学と技術において学術的価値の高い研究成果を創出することを確信させる構想であるとともに、成果の社会的意義について明確なビジョンの提示が必要です。また、提案の遂行によりもたらされる既存技術からの不連続な進展とそのためのベンチマークも示していただきます。

本研究領域では、下記の 2 本柱のいずれかのカテゴリで提案を行っていただきます。

- (A) 量子状態制御の物理の探索とその技術展開をはかる「新しい源流の創出」
- (B) 将来の社会・産業イノベーションを牽引する量子技術の実装に向けた「革新的システム機能の創成」

いずれのカテゴリも目的基礎研究を目指すことはいうまでもありません。したがって、(B) はもとより (A) に属する提案であっても、その成果がシステムとして将来社会に対して如何に結実するかを示すビジョンが明記されることを求められます。

本研究領域の研究課題の推進により、光科学、物性科学、ナノ構造・材料科学、情報科学が複合的・多層的に融合・連携し、世界をリードする量子技術基盤の確立を図ります。本研究領域で研究開発の対象とする提案は、例えば下記のような分野に属する提案が考えられます。もちろん、これらはあくまでも例に過ぎません。量子状態高度制御により量子技術に革新をもたらす提案であれば、いかなる内容であっても応募を大いに歓迎しますが、学術的価値と期待される社会的価値の両方の観点において卓越していることが必須です。

- ① 多様な量子系の状態制御の高度化による量子情報処理要素技術の開発
- ② 革新的量子システム機能の実現によるスケーリング可能な量子情報処理技術の開発
- ③ 量子多体系の制御による新たな量子シミュレーション技術の開拓
- ④ 光子や電子の高度量子状態制御による量子通信要素技術開発とシステム実証
- ⑤ ナノ構造形成技術や新材料技術の開拓による新たな高度量子状態制御素子の実現
- ⑥ 巨視的量子効果や量子光学の高度な活用による超高精度計測・センサー技術の開発

第 4 章 募集対象となる研究領域

(3) 研究実施体制 研究領域の運営方針

研究提案者の研究構想実現に向けて、相補的な研究者の集結による研究チームの構成により、採択された提案（以下、研究課題）内での共同研究の推進を期待します。ただし、(A) に関する研究課題については、チームとしての研究の展開を要求するものの、必ずしも大規模なチームを構成する必要はなく、研究提案者個人の創造的研究の掘り下げにも重点を置きます。

今年度募集する提案は、研究期間 5.5 年を想定してください。一提案あたりの予算規模は、(A) に関する提案については総額 2 億円、(B) に関する提案については総額 3.5 億円を上限とします。

研究実施にあたっては、研究課題が提案に従って推進されることが前提ですが、一方で、研究領域における研究チーム間の連携や融合が発展的に生まれることを期待します。そのために、研究チームの相互理解を深める機会を積極的に作っていく予定です。また、研究課題の推進の中間時点（研究期間開始 2 年後を予定）で実施される進捗状況の評価結果にもとづき、研究費の増額・減額をダイナミックに実施します。必要であれば、研究領域内、研究チーム内の組み替えなどもお願いする場合があります。研究領域全体としては、研究開発の推進の過程で想定外の優れた成果がいくつか創出されるように運営したいと考えています。

提案の内容次第ですが、一般論でいえば、本領域における (A) の研究課題数は (B) の研究課題数より多くなると考えています。提案書には、提案課題の説明の冒頭において、(A) (B) いずれを目指す提案か明記して下さい。

なお、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）の利用など、研究設備・機器の共用を推奨します。

(4) 他の研究領域との連携・協働

領域運営においては、同じ戦略目標を有するさきがけ「量子の状態制御と機能化」との連携・協働はもとより、CREST「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」、さきがけ「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」研究領域との連携推進を図り、必要に応じて、領域会議やワークショップ等の開催を共同で行います。また、関連する学協会・研究機関等との連携を促進するとともに、国際的にも成果をオープンにすることを目的とし、国際シンポジウムの開催なども想定しています。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催します。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。なお、募集説明会はいずれも CREST 研究領域「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」・さきがけ研究領域「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」・CREST 研究領域「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」・さきがけ研究領域「量子の状態制御と機能化」が合同で開催します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

	日時	場所
関東	4 月 18 日 (月) 13:00～16:40	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)
関西	4 月 19 日 (火) 13:00～16:40	キャンパスプラザ京都 5 階第 1 講義室 (京都市下京区西洞院通塩小路下ル東塩小路町 939)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」(189 ページ)の下
の研究領域

4.1.4 新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの基盤技術

研究総括：北山 研一(光産業創成大学院大学 特任教授)

研究領域の概要

本研究領域では、従来の光科学技術を横断的かつ重層的に集積・発展させることにより、将来の社会・産業ニーズに応える新たなフォトニクス分野の「破壊的イノベーション(従来の価値を破壊し、全く異なる価値基準で技術を生み出すイノベーション)」を創造するとともに、新技術シーズの創出を支える基礎的な原理の解明にも併せて取り組みます。これにより、新たな光機能物質の人工生成や革新的な光制御技術による通信・ネットワーク技術の開発、微細構造の高時空間分解可視化、先端数理科学との融合による複合光基盤技術・システムの創出等を目指します。こうした新たな光機能や光物性の解明・制御・利活用を通じて、環境・エネルギー・ものづくり・情報通信・医療・セキュリティ等の広範な分野を更に横断的かつ有機的に支えていくことで、精度・感度・容量・消費電力・コスト等の様々な側面からの要請に応える高次な社会・産業インフラの形成につなげます。

本研究領域の推進にあたっては、単一分野の技術の深掘りに留まることなく、周辺の技術分野を俯瞰し、異なる分野を横断的に融合した新たなパラダイムを切り開く研究開発を進めます。

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

フォトニクス技術は、人々が日々の暮らしの中で直面しているセキュリティ、健康、食の安全などの諸問題の解決、また国レベルでは産業の生産性の向上や新産業の創造などによる競争力の強化、さらには地球規模での温暖化対策や宇宙開発などあらゆる分野において、破壊的イノベーションをもたらす様々なシステムを創造する基盤技術としての潜在的な可能性を有しています。例えば、革新的な光通信・ネットワーク技術やセンシング技術などはモノのインターネット(IoT:Internet of Things)の創造に飛躍的な進展をもたらすでしょうし、近年長足の進歩を遂げているバイオフィトニクス技術は、非侵襲観察・分析に基づいた先端医療・診療システムの実現へ貢献することが期待されます。さらには光科学技術を駆使して、未開拓の光機能物質・材料の人工合成を可能にすることで、新たな素材産業基盤の創出などが期待されます。

以下に、本研究領域で本年度募集する研究内容について示します。

(2) 求められる研究

本研究領域では、フォトニクス技術が関連した目的基礎研究(Use-inspired Basic Research)を対象とし、後述する通り純粋基礎研究、純粋応用研究は対象外とします。研究代表者自らが基礎研究と実用化の間に横たわる「死の谷(Valley of death)」を越える先駆けとなる心構えと実行力が求められます。従って本研究領域では、フォトニクス技術を先鋭化しつつ、それらを横断的・重層的に取り込むことで、将来の、環境・エネルギー・ものづくり・情報通信・医療・セキュリティ等、多彩な分野への適用を見据えた研究開発を推進し、研究領域が終了する8年後程度には世界をリードするシステムの構築の検証が可能になることを目指します。

ここでいうシステムとは、計測装置やデータ処理装置、送受信装置、製造装置単体ではなく、これらをインテグレートし、データを加工・可視化してアプリケーションやサービス等として提供する総体を指します。よって本研究領域への提案にあたっては、必ず提案者が将来的に見据えるシステムの出口イメージを提示していただくことを前提とします。すなわち、研究提案者自身の経験や知識に裏打ちされた研究構想が達成されることで、将来の社会や産業に対してどのような貢献、方向性、ビジョンを指し示せるのかというものを、より具体的かつ説得力のあるかたちで述べて下さい。これらが十分ではない提案は、純粋基礎研究、純粋応用研究と見なし、採択の対象とはしません。具体的な例として、メタマテリアルを用いたシングルフォトン光源による超高速光通信システム(クラウドコンピューティング等の普及に伴うデータ処理と消費電力の爆発的増大に対応する、超高速・低電力な通信技術の確立を通じた、国民生活の利便性向上と地球温暖化対策への貢献)やアト秒レーザーを用いた3D加工システム(高精度微細加工・低コスト・多様な加工対象材料への適用を通じた、新たなものづくり産業創生への貢献)、超高感度光検出器を用いた生体深部イメージングシステム(これまで見えなかった細胞・組織等の可視化技術の確立を通じた、新たな診断・治療技術の開拓)などが挙げられますが、この例にとらわれることなく、研究構想から将来実現するべき方向性やビジョンをご提示下さい。

そのことを提示していただいた上で、さまざま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。研究内容は上記システム例にとらわれることなく、将来実現するべき方向性やビジョンを明確に設定した上で、先行技術に対する圧倒的な優位性は何処にあるのか、CREST 研究の中間・終了時点で見込まれる進捗状況・成果から、将来に向けたシステムの達成イメージをより具体的に示していただくとともに、必要に応じてその裏付けとなる数値的な目標なども示して下さい。CREST 研究の最終的な成果として、提案して頂いたシステムの実現に向けた要素技術について検証が完了し、提供の可能性が示されることがベストですが、研究終了後数年の時間軸で継続して研究すべき要素技術や開発の過程を明確にした上で、適切な目的を見据えた提案であれば、本研究領域の趣旨に合致したものといたします。

参考として、本研究領域で主体的に取り組むことが望まれるフォトニクス技術・分野の一例を示します。しかしこれもまた、あくまでも一例であることに留意することを強く望みます。

1 ナノスケール領域における微細光加工・計測技術開発や新物質創製

第 4 章 募集対象となる研究領域

- ・理論的アプローチによる新たな物質・材料の設計
- ・生物固有の生態構造に学ぶ光制御・光センシング技術
- 2 非侵襲 in vivo センシング、イメージング手法の高度化
 - ・高精度・高セキュリティバイオメトリクス技術の確立
 - ・生体関連物質と光プローブなどの非生体物質の光照射下での相互作用機構解明
- 3 高分解能な電子状態の観察手法
 - ・固体からの電子放出等の超高速動的過程の観測・制御
 - ・表面プラズモン回路・干渉計等のナノ光学素子開発
 - ・極短パルス幅コヒーレント光の制御技術や光応答や光化学反応に関する制御技術
- 4 究極の時空間計測に向けた光周波数コム技術、レーザー加速技術
 - ・物質中電子のアト秒精度での自在操作を可能にする技術開発
 - ・レーザー加速技術などの極限環境・条件下における先端光科学技術

(3) 研究実施体制

研究領域としては、単一分野の技術の深掘りに止まることなく、周辺の技術分野を俯瞰し、異なる分野を横断的に統合した新分野の創出を目指します。そのため、研究代表者の研究構想実現に向けて、それを補完する異なる技術分野の研究者・技術者等との将来ビジョンの共有や積極的な対話・ニーズ抽出、そしてチーム全体の共同研究の推進などが望まれます。最適なチームを編成するにあたってはこの点も留意されつつ、チームおよび個々のグループが具体的にどのようなアプローチをとるのかについて提示して下さい。なお研究推進にあたっては、大学や国立研究開発法人等の枠に留まるのではなく、応用サイド(産業界や医療関係者等)の技術力や知見を活用し得ることが望ましいと考えています。

なお一課題あたりの予算規模は、3億円を上限とします。

(4) 他の研究領域との連携・協働

領域運営においては、さきがけ「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」研究領域との連携推進を図り、必要に応じて、領域会議やワークショップ等の開催を共同で行います。また、関連する学協会・研究機関等との連携を促進し、新たな研究展開を積極的に図る意味でも、シンポジウムの開催等についても随時行い、研究の融合を推進します。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催します。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。なお、募集説明会はいずれも CREST 研究領域「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」・さきがけ研究領域「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」・CREST 研究

第 4 章 募集対象となる研究領域

領域「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」・さきがけ研究領域「量子の状態制御と機能化」が合同で開催します。

	日時	場所
関東	4月18日(月) 13:00～16:40	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)
関西	4月19日(火) 13:00～16:40	キャンパスプラザ京都 5階第1講義室 (京都市下京区西洞院通塩小路下ル東塩小路町939)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出」(192 ページ)の下の研究領域

4.1.5 微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出

研究総括：谷口 研二(大阪大学 名誉教授)

副研究総括：秋永 広幸(産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 総括研究主幹)

研究領域の概要

本研究領域は、様々な環境に存在する熱、光、振動、電波、生体など未利用で微小なエネルギーを、センサーや情報処理デバイス等での利用を目的とした $\mu\text{W}\sim\text{mW}$ 程度の電気エネルギーに変換(環境発電)する革新的な基盤技術の創出を目指します。

具体的には、2つの大きな柱で研究を推進します。1つは熱、光、振動、電波、生体等のエネルギーを電気エネルギーに高効率に変換または高度に利用するための基盤技術の構築とその源となる基礎学理の創出です。これらは、全く新しい原理・新物質または新デバイスなどを用いて、未利用の微小エネルギーを電気エネルギーに変換する研究であり、例えばスピンとトポロジーの相関等、革新的なエネルギー変換に資する原理の解明・実証、及びそれらを活用した新物質の創製や、従来の特長や機能を飛躍的に向上させる優れた物性を有する新物質の創製に挑戦します。もう1つの柱は、上記基盤技術の創出のための理論・解析評価・材料設計の研究で、エネルギー変換時における物理現象(材料物性、界面、輸送現象等)の新しい解析技術の構築や、物性理論に基づく、あるいは計算機シミュレーションを駆使した、新たな材料設計の指針を提示することに挑戦します。これら2つの柱は、相互補完的に密接に結びついて研究を進めることが非常に重要です。

したがって、本研究領域では、挑戦的な提案を求めつつ、領域終了時には、革新的な新原理、新物質、新デバイスが検証・実証できること、それらが次の研究開発ステージに繋がることを目指して研究を推進します。

そのため、研究総括及び副研究総括の強い統率の下、CREST・さきがけを複合領域として一体的に推進し、成果最大化のために研究チームの再編や研究進捗の調整、また課題間の連携などに取り組みます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

■背景と基本の方針

これからの高度情報化社会では、膨大な数に上る情報端末やセンサー機器への最適なエネルギー供給源が重要になってきます。そこでは、電源や電池交換など、電気エネルギーをいかにして確保するかと

第 4 章 募集対象となる研究領域

いう問題が必ず予測されます。至るところにある未利用のエネルギーを電源として使用できるようになれば、電源の概念が変わり、それらの使用形態や使用法の質的な変化も期待されます。

本研究領域では、このような社会への貢献を将来に見据え、未利用で微小なエネルギーを電気エネルギーに高効率に変換する基盤技術の創出に取り組みます。このことを実現するには、従来になかった全く新しい概念、発想に基づいたエネルギー変換原理の創出が求められますし、現在はまだ萌芽的段階にある原理や物質、デバイス等のポテンシャルを先鋭化する、もしくは高度化することも必要となります。

この考え方を具体的に実行に移すべく、本研究領域では幅広い研究分野からの提案を期待しています。以下に、研究提案や研究領域運営にあたってご留意いただきたい点を記載します。

■対象とする研究分野や研究アプローチ

これまでの環境発電に関する研究では、熱、光、振動、電波などのエネルギー源を用いた電気エネルギー変換技術が個々に取り組まれています。将来の高度情報化社会で電源となる電気エネルギーをいかにして確保するか、革新的な技術が求められています。たとえば、フォノンクス、フォトニクス、あるいは最近の進展が著しいスピントロニクスやマルチフェロイックスなどいずれも我が国が世界的な研究競争力を有する分野となっていますが、これらで注目されている新規な物性や現象から革新的な環境発電への応用が考えられます。

したがって、現在取り組まれている最先端の研究に新たな着想や視点を加えて電気エネルギー変換機能を創出しようとする、斬新かつ挑戦的な提案を積極的に募集します。また、エネルギー変換機能としては考えられてこなかった物性についても、環境発電の観点から有用であることを示していただきつつ、是非とも研究総括及び副研究総括の想像の域を超える研究提案に期待します。もちろん、これまでの環境発電に関する研究についても、提案を妨げるものではありませんが、成果が予想されるような従来研究の延長線上にないことが前提です。

すなわち、いずれの場合においても、提案技術の優位性がどこにあるかを明確に示すこと、また発電技術としての出力の飛躍的な向上が具体的に期待できることを採択の条件とします。

物質探索・材料開発における長期的な視点に立てば、研究当初は膨大な数の実験を繰り返す試行錯誤的な取り組みであっても、研究期間内には、理論や計算機シミュレーションなどによる“科学的に裏打ちされた研究開発の方法”を示した上で物質探索・材料開発に重心が移される必要があります。これらを達成するために、提案者自らの考えを研究提案書に明確に示してください。そのための手順の一つとして、特定の物質・材料に限定されない普遍的な原理を見出し、それをモデル化しなければなりません。無論、研究の過程でのセレンディピティを否定するわけではありませんし、将来にわたる明確なマイルストーン設定が難しいのが本研究領域の特徴でもあります。発見された新規の物性や物質については、その発現根拠を明確にして、高性能化を図る方策を科学的に検討し、実用化に向けてステップアップさせることを期待します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

※CREST・さきがけに共通して、蓄電技術開発を主な研究課題とした提案、人工光合成を利用した発電技術の提案や、デバイスを生体に埋め込んで発電する技術の提案は、本年度の公募では対象とはしません。

※ CREST では、領域概要に記載の 2 つ目の柱である理論・解析評価・材料設計に関する研究のみからなるチーム体制では、応募の対象とはしません。

※ CREST では、新原理・新物質の創出に留まるのではなく、将来的に新デバイスの創製までの道筋を含んだ提案が望まれます。

※本年度の公募においても様々な分野からの斬新で挑戦的なご提案を期待していますが、特に、下記の技術分野における提案を期待します。

- ・CREST では、圧電、電波、有機材（フレキシブル材料）を用いた発電技術の提案
- ・さきがけでは、振動、圧電、電波を用いた発電技術の提案

■研究期間と研究費

本研究領域の期間は、平成 27 年度から平成 34 年度まで(予定)です。この期間を、2 つの研究フェーズと大きく捉えて、研究領域の運営にあたります。まず前半フェーズは、未利用で微小なエネルギーを電気エネルギーに高効率に変換することが期待できる、より多くの基盤技術の創出に取り組む期間と位置づけます。次に後半フェーズは、革新的な新原理、新物質、新デバイスの検証・実証に向けて、これらの中から有力と判断される基盤技術の集積や応用先の開拓等に取り組む期間と位置づけます。

このことを踏まえて、今年度の研究提案は以下の通り募集します。

CREST での研究期間は、従来とは異なり、平成 28 年度から平成 31 年度(4 年度)以内とします。また研究費については、1.6 億円以内とします。

さきがけでの研究期間は、平成 28 年度から平成 31 年度(4 年度)以内とします。また研究費については、4 千万円以内とします。

なお、CREST・さきがけ共通して、研究期間を通じて研究進捗の把握とそれを踏まえた研究計画の調整を行います。特に今回採択する研究課題の期間が終了する年度には、将来の実用化を視野に入れた研究成果の利用価値を見出すための課題進捗評価を実施します。その結果として、研究領域の後半フェーズでの成果の最大化に向けて、一部の研究課題を必要に応じて再編も行いつつ改めて取り上げ、発展や強化させます。これは、研究領域内の研究チーム及び研究者(CREST、さきがけを問わず)が相互に協働し、異分野横断や相互補完的な連携をした新たなチーム体制を構築して、課題解決に取り組むことを意味し、それまでの研究成果および将来性を加味して、研究総括・副研究総括の責任の下でこの新たな体制構築を行います。

※ 全国の共用施設を積極的に利用し、効率的な研究費計画の立案をお願い致します。

■研究提案書作成時の注意点

研究提案書の『研究の将来展望』においては、募集要項に記載の CREST、さきがけの研究提案書(様式)の要求記載説明に加えて、提案された研究課題の目標が期間内に達成されることを前提として、実用化を目指す研究段階に発展させるために、研究期間終了直後の研究フェーズで、どのようなことに取り組む必要があるのか等の道筋に関しても、必ず明確に記載してください。

■平成 27 年度選考についての総評 (抜粋)

本研究領域は、環境に存在する未利用で微小なエネルギーを、センサーや情報処理デバイス等での利用を目的とした $\mu\text{W}\sim\text{mW}$ 程度の電気エネルギーに変換 (環境発電) する基盤技術の創出を目指した研究を対象として、平成 27 年度から募集を開始しました。

近い将来、環境を膨大な数のセンサーで計測した様々な情報をネットワークにのせて、ビッグデータとして活用する社会がやってきます。その未来社会の実現に必要な簡便設置型(電源配線・電池交換不要)センサーなどの動力源を熱、光、振動、電波、生体等のエネルギーに求めるもので、それらのエネルギーを電力変換するための新原理、新物質、新デバイス、新解析技術、およびその根源となる基礎学理などの創出を募集の対象としました。

本募集に対して、様々な技術分野から環境発電に関する応募 (CREST 41 件、さきがけ 72 件) がありました。書類選考にあたっては、研究者や産業界の有識者を中心に 10 名の領域アドバイザーの協力を得て公平かつ厳正に実施し、CREST 14 件、さきがけ 24 件を面接選考の対象としました。

面接選考では、以下の観点で評価を実施しました。

- ① これまでの環境発電に関する研究分野においては、従来研究の延長線上にない成果が期待され、電力変換効率向上への道筋とその根拠が明らかであること。
- ② 新しい研究分野では、物性理論・実験に基づく研究成果に新たな着想や視点を加えて、新たな電気エネルギー変換機能創出に向けたブレークスルーが期待できること。

さらに、本研究領域は、CREST・さきがけ複合領域であり、CREST・さきがけを問わず、研究領域内の研究チーム及び研究者が相互に協働し、異分野融合や相補的な連携を図る運営を目指していることから、CREST においては、

- ③ 提案された研究分担体制における、グループ間のシナジー効果を図る研究代表者の考え方。一方、さきがけにおいては、
- ④ CREST の技術シーズにもなりうる提案内容の将来性の豊かさと、提案者の本事業にとり組む姿勢。も、重要な視点として考慮致しました。

その結果、熱、振動を用いた環境発電の分野、そして、強相関エレクトロニクス、スピントロニクス等の新しい研究開発分野より、CREST 7 件、さきがけ 9 件の提案を採択しました。

書類選考や面接選考に至らなかった研究提案の中にも、世界水準の研究、挑戦的な提案が数多くありました。一方、選考方針にある「新原理・新物質の創出に留まるのではなく、将来的に新デバイスの創製

第 4 章 募集対象となる研究領域

までの道筋を含んだ提案」や「研究開発上の課題を解決する方法」に関する説明、募集要項で研究総括の方針として示した「提案技術の優位性がどこにあるかを明確に示すこと」についての説明が不十分である、などの理由により採択に至りませんでした。次回の募集では、採択とならなかった理由を踏まえて、再応募していただきたく思います。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催します。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
関東	4月25日(月) 14:00~16:00	科学技術振興機構(JST) 東京本部別館 2階セミナー室 (東京都千代田区五番町7 K's 五番町)
関西	4月26日(火) 14:00~16:00	メルパルク大阪 4F ラマージュ (大阪府大阪市淀川区宮原4-2-1)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製」(194 ページ)の下の研究領域

4.1.6 多様な天然炭素資源の活用に資する革新的触媒と創出技術

研究総括：上田 渉(神奈川大学 工学部物質生命化学科 教授)

研究領域の概要

本研究領域は、多様な天然炭素資源をバランスよく活用できる将来の産業基盤の確立に向けて、その根幹をなすメタンをはじめとするアルカンガス資源を従来にない形で有用な化成品・エネルギーに変換するための革新的な触媒の創出を推進します。

埋蔵量が豊富な天然ガス等に含まれるメタンをはじめとするアルカンガス資源からこれまでにない技術で化成品やエネルギーへの変換が容易にできるようになれば、現代社会が直面する石油依存という問題からの脱却や二酸化炭素排出低減も可能になります。しかし、メタンなどのアルカンガス資源を直接化成品などに変換するプロセスは難度が高く、メタンの改質によって生成する合成ガス(CO+H₂)を経由するなどの間接的なプロセスを利用しているのが現状です。

この高難度な課題を克服することが本研究領域の主眼であり、高度な触媒技術を生み出す新しい取り組みを推進します。そのためには、近年進化しているデータ科学、計算科学、計測技術などと連携することによって、これまでに蓄積された触媒に関する経験知を非連続的に飛躍させることが重要です。

本研究領域では、特に難度が高いメタンを反応基質とする研究を基軸に据えます。エタンやプロパン等の低級アルカンガスを反応基質とする反応については、既知の手法に比較して圧倒的に高活性・高選択性を目指す革新的な触媒研究を対象とします。

将来的に、化学産業における天然ガス等の資源の新たな活用を切り開き、ひいては新たな産業基盤の確立につながる、本格的にして世界をリードできる触媒研究を推進します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

1. 募集・選考にあたっての方針

(背景)

近い将来、様々な炭素資源をバランスよく活用する新しい資源利用体制が到来すると予想され、その中心的な位置づけになりうるのがメタンなどのアルカンガス資源です。日本は、近海にメタンハイドレート、隣国のロシアや中国には天然ガスやシェールガスが豊富に存在している立地にあります。これらの資源活用には現時点では技術的に様々な制限があります。もしアルカンガス資源が石油とおなじように高度利用できる効率的な技術ができれば、現在の日本の偏重した炭素資源依存からの脱却も可能に

第 4 章 募集対象となる研究領域

なり、また新しい炭素資源バランス構造に戦略的に対応できるようになります。さらに、新しい化学産業を可能にし、メタン直接燃料電池や将来の水素利用などにより環境問題への対応も従来と異なるレベルで進められると期待できます。

今求められるのはアルカンガス資源を最大限に利用するために必要な新しい化学技術です。そしてそれを可能にする鍵が触媒であると考えます。反応性の低いアルカンガス資源を膨大に利用する化学プロセスには触媒は欠かせないものであるからです。しかし、従来のエネルギー消費型のプロセス(例えばメタンの水蒸気改質)を踏襲するだけでは新しい時代に対応したとは言えません。これらをはるかに凌駕することが求められます。旧来技術から脱却するにはアルカンガス資源を最大効率で利用した環境負荷の低いプロセスを達成したり、これまでにない方向の反応(例えば、低温活性化によるメタンからの直接メタノール合成など)を達成したりするような、極めて高度で、革新的な触媒が求められます。従来の石油化学の触媒技術展開にとらわれない、触媒の化学と技術の集積が必要となるでしょう。

ナノ集積や超空間構造などから生まれる新しい物質状態を構築する方法論は、新しい機能を持った固体や分子性の触媒の開発に繋がる大きな可能性をもっており、メタン利用の触媒化学技術に革新をもたらすと期待されます。特にメタンの反応では、酵素を用いた研究例からも分かるとおり、触媒活性の点としての領域を越え、分子を特異的に活性化する広がりのある反応場の空間構築、さらには望むものだけを生成させる反応場導入が重要です。よって、人工触媒で反応場構築を成立させる果敢な取り組みが必要であり、その中では革新的な反応プロセス工学を盛り込むことも重要な取り組みとなります。一方で、構造的には単純であっても新物質が生み出す従来にない触媒機能に着目する取り組みも重要です。その理由は、物質世界にはまだまだ触媒として未検討の物質が多く存在しているからです。この取り組みには、近年進化しているデータ科学、計算科学、計測技術などと緊密連携することによって、これまでに蓄積された触媒に関する経験知を不連続的に飛躍させる新時代の触媒開発研究が可能になると考えます。

本研究領域では、以下に例示した四つの取り組みの方向性を参考に、従来にない触媒機能領域に到達する斬新な研究構想展開を推奨します。いずれにしても、メタンを主役に、その特性を十分に織り込んだ上でポテンシャルの高い触媒設計概念を提示し、実施することが不可欠です。概念の革新性を実証する上で初期的にエタンやプロパンなどのアルカンガス資源をターゲットにすることは有意義ですが、メタン反応の展望が見える必要があります。

例 1. 新しい物質状態の構築による革新的触媒の創出

すでに触媒として存在している物質(元素種やその構成、ゼオライトや錯体などの構造体)に新しい物質状態(不安定な価数、原子の立体配置、複雑構造体、多元的な組織体など)を導入し、メタンをはじめとするアルカンガスの触媒反応を達成します。新しい物質合成法や触媒機能付与の方法論の展開も含まれます。これは革新的触媒の創出にとって最も重要な取り組みであるため、研究者のオリジナルな触媒設計概念のもと、触媒機能創出にむけて強く挑戦されることを望みます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

例 2. 優れた機能を持つ分子集合触媒の創製

錯体やクラスターなどの分子集合触媒の創製にあたり、膨大なアルカンガス資源を利用する化学プロセスを成立させるためには、生体酵素の機能を学びつつもこれを凌駕する人工触媒の成立が必要になります。そのためには、従来検討されてきた分子活性化機能に加えて、反応を促進する場の構築等、「多点相互作用領域」を形成する新しい分子集合触媒創製が有望であると考えます。

例 3. 触媒反応の「ダイナミズム」の理解と、それに基づく触媒の革新化

触媒物質は、反応物や生成物が関与して動的に変化する、すなわちダイナミズムを必ず持つもので、触媒以外の物質研究では普通なじみがない現象が伴います。特に触媒酸化反応はこの現象の影響を強く受ける一例です。このダイナミズムの制御が触媒を生み出す上で最も難関であり、新しい物質を触媒として検討してもすぐに結果につながらない理由の一つでもあります。この重要な点を強く意識して触媒物質を選択した研究を進める必要がありますが、意識だけではこの難しい命題を達成することはできません。必要なのはダイナミズムを担保する物質構造を明快にする学術展開です。それはダイナミズムの計算科学であり、ダイナミズムのその場観察、計測であり、そして触媒物質構造-ダイナミズム相関の確立です。さらに進んで、メタン触媒化学を明確にターゲットにした上述のような計算科学や計測技術の取り組みが必要になるでしょう。ここでの情報を他の研究、例えば新しい物質状態構築の研究にフィードバックすることで他のグループとの連携を進め、それぞれの触媒の具体化や革新化への貢献を期待します。

例 4. 未検討物質をベースとした新規触媒物質探索

従来の触媒形態を踏襲しながら広い範囲で絨毯爆撃的に物質探索するこれまでの方式から脱却し、革新的な触媒の創出技術の発展を目指します。具体的にはこれまでに多くの研究分野で蓄積されてきたすべての物質、材料の中から、既に触媒として研究されてきた系を除外し、残った未検討の物質、材料の中から新規触媒物質を探索します。すなわち既知に基づく連続的展開を排除します。

この膨大な物質群の中から触媒目的にあった新規触媒物質の探索を効率的に行うためには、旧来の触媒化学における研究方法にとらわれない、画期的な研究手法の確立が必須であると考えます。例えば、近年進化している計測技術やマテリアルズインフォマティクスなどが革新的な触媒の創出を先導する研究提案を推奨します。

以上のような元素レベル、空間レベルの局所的環境を精緻に制御できる触媒構築方法論の展開には、多様な分野の物質研究の知見の活用が有効と考えます。従って、触媒分野以外の研究者の積極的な参画あるいは中心的な実施も望ましいと考えます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

(本年度の方針)

本研究領域では、上述の研究構想のもと、メタンに代表されるアルカンガス資源を化学変換するための革新的な触媒を生み出す研究を募集します。昨年度は酵素系で2件の新しい取り組みと2件の固体金属系触媒による革新的な触媒創出の研究、および本研究領域とさきがけ領域にまたがり計算化学の視点から研究を横断的に支援する取り組みを1件採択し、これまでになく組織展開を期した体制を発足させました。

本年度の募集にあたっては、本領域の機能をさらに拡張するため、新触媒創出を念頭においた人工触媒開発研究を推進する方針とします。たとえば錯体基盤物質、ゼオライト機能物質、MOFなどの機能細孔物質、複合酸化物、ハイブリッド構造体、クラスター物質などの研究、そしてアルカンを活性化して反応を誘起し、生成物を効果的に物質移動させ、また必要な電子やイオンを供給するような反応場を構築する研究などです。これに加え、既存のメタン化学プロセスを根底から変えうる触媒システムとプロセス開発の研究、計測や計算手法を用いた触媒機能の高度解析・予測を主眼に置いた新しい革新的触媒創出法を提案する研究、マテリアルズインフォマティクスをベースにして新しい革新的触媒創出を提案する研究、そしてこれらを連携複合化させた研究提案などを広く募集します。

触媒分野に限らず、様々な分野の応募者がこれまでに培ってきたポテンシャルのある学術・技術を入念な研究戦略のもとで発展、展開し、革新的触媒を生み出す、独創的な研究を歓迎します。また、応募者には、果敢に分野間の協働を設計すること、研究の困難をものともせず挑戦し続ける強い研究力を持つことを望みます。

本研究領域はメタンを反応基質とする研究に主眼を置きます。エタンやプロパン等を反応基質とする場合には、メタン反応の可能性が展望できる学理と目標を明示して研究計画を設定してください。

関連のCREST・さきがけ研究領域等との連携も視野に入れた領域運営を行いますので、チーム形成においては、その点を留意して応募してください。

2. 領域運営方針

研究領域全体としては、研究代表者のリーダーシップのもと将来的な産業界との連携を見据えた高水準な研究を推進します。研究期間途中でも、アルカンガス資源を有用な化成品・エネルギーに変換可能な触媒の創出につながる研究成果については、産業界との共同研究等を推奨します。

本研究領域の運営においては、国際的な研究開発のベンチマーキングを踏まえ、各研究課題に関して、研究費配分、研究チーム構成などを通じて、研究計画の最適化を図る方針です。

また、同時期に発足し、メタンをはじめとするアルカンガス資源の革新的触媒創製に取り組むさきがけ「革新的触媒の科学と創製」と、理論やデータ科学に基づく計算を主眼として物質研究に取り組むさきがけ「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築」とは、連携を可能にするための合同会議の開催や支援策を検討します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

さらに、研究の進展に応じて、文部科学省ナノテクノロジープラットフォームをはじめとする、全国の研究機関や枠組みとの連携や協働を促進します。

【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。

※本年度は募集説明会を開催しません。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「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」(197 ページ)の下の研究領域

4.1.7 環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出

研究総括：田畑 哲之(公益財団法人かずさ DNA 研究所 所長・副理事長)

研究領域の概要

本研究領域では、フィールドにおける植物の環境応答機構の包括的な理解に基づき、実用植物を分子レベルから設計する技術の確立に資する研究を推進します。具体的には、環境変動にロバストに応答する植物の特性を定量的に把握し、生長や機能の人為的な制御を可能とする新技術の確立を目指します。また、出口戦略の観点から主として実用植物を対象とし、機能マーカーや DNA マーカーなどの生物指標の同定やそれらを活用した新しい植物の開発等を試みます。

具体的な研究開発は、分子レベルで得られた知見のフィールドまでの利用を念頭に置き、以下の3つを柱とします。1)植物の環境応答機構に関する高精度定量解析に関する研究、2)植物の環境応答機構に関するモデルの構築、3)遺伝子群の人為的再構築によって生じる植物の形質評価。

研究領域の推進では、植物の多様な機能の定量的な把握、各種大規模データの解析やモデル化とその実証が求められることから、植物生理学に加え、育種学、生態学、統計学、情報科学、そして工学等の様々な分野の参画を促します。また、これらを含む研究領域の総合的な運営により異分野連携を進めていきます。さらに、戦略目標の達成に向けた成果を最大化すべく、さきがけ研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」、および研究領域「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出」とも連携した運営を行っていきます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

○背景

地球規模の気候変動による食料供給への課題の解決にむけて、植物科学の担う役割はますます大きくなりつつあります。しかしながら、わが国の植物科学研究が優れたレベルにあり世界的に高く評価されているにもかかわらず、その強みが応用、実用化に結びついていないのが実状です。その原因として、まず植物自体の環境応答機構の複雑性を挙げることができます。とりわけ、圃場等のフィールド環境下での分子レベルでの応答機構は多くの種において科学的な解明は十分に進んでいるとはいえません。また、近年の次世代シーケンサーや質量分析装置、高速計算機等の計測・分析機器の高性能化によって育種への寄与が期待される大量のオミクスデータが蓄積していますが、これらが玉石混交のデータのかた

第 4 章 募集対象となる研究領域

まりであることも、植物基礎研究の成果を実用植物の育種等に結びつける際の大きな障害となっておりま
す。さらに、基礎研究と応用研究のそれぞれの研究者の成果に関する価値認識の違いも挙げられます。
具体的には、ハイインパクトジャーナルへの掲載を成果に求める研究者と具体の育種目標を追求する研
究者の認識の違いです。

本研究領域では、これらの課題の対応を念頭に置きつつ、従来の枠にとらわれない研究推進体制を構
築します。それにより新しい発見や新技術の創出、さらには新品種につながる基盤技術の創出などを目
指し、それらを通してわが国のみならず世界の食料供給の課題に貢献します。

○求められる研究開発／研究体制

本研究領域の研究開発の 3 つの柱を示します。提案に際しては、以下に挙げた複数の柱の内容が含ま
れる課題をご提案下さい。

1. 植物の環境応答機構に関する高精度定量解析に関する研究開発

フィールド環境下で生育する植物個体の遺伝子(群)や代謝産物等の挙動(時間的・空間的な発現パター
ンの変化等)と表現型との関係をより高精度かつ定量的に解析することにより、環境要因・遺伝子(群)・
表現型等の相互関係性を解明します。また、その基盤的な知見として必要な、遺伝子(群)等のフィール
ド環境における挙動の解析、表現型の計測・評価、環境要因の測定を簡便かつ効率的、高精度に行うた
めの研究や技術・機器開発を行います(以下研究開発事例ですが、これにこだわらずに新たな発想による
独創的な提案も受け付けます。)

- ① フィールドにおける植物の高精度オミクス解析法
- ② フィールドにおける植物の高精度形質評価法
- ③ 高精度オミクスデータと高精度表現型データの連関解析
- ④ 上記①～③を行うための技術、ツール、機器等の開発

2. 実測データに基づく植物の環境応答機構に関するモデルの構築

環境要因・遺伝子(群)や遺伝子型・表現型の相互関連性の統計解析および数理モデル化を行います。
これにより、環境情報と遺伝情報に基づいた表現型の予測技術を確立します。また、単なる数理モデル
構築にとどまらず、実データの観測による構築されたモデルの実証を含む提案、もしくは既存モデルの
問題点を解消する提案を推奨します(以下研究開発事例ですが、これにこだわらずに新たな発想による独
創的な提案も受け付けます)。

- ① 実用植物の環境応答機構に関する数理モデル構築
- ② QTLと表現型を確率論的に関連付ける新規モデル化技術の開発
- ③ 遺伝情報と表現型を関連付けた上でフィールド環境の影響を組み込んだモデルの構築

3. モデルで予測された遺伝子型の人為的再構成によって生じる形質の評価

第 4 章 募集対象となる研究領域

ある環境下で任意の表現型を表出させるために必要な遺伝子の組み合わせの推定に基づき、これらの遺伝子群を遺伝子操作、交配などによって人為的に導入、構成し、特定網室や隔離圃場、フィールド等での栽培を試みます。これにより推定した因子の妥当性や再現性を確認します(以下研究開発事例ですが、これにこだわらずに新たな発想による独創的な提案も受け付けます。)

① モデル解析から導き出された遺伝子座・遺伝子型の再構成および形質評価

② モデル解析から導き出された遺伝子を導入した植物のフィールド環境下での細胞内オミクス指標の定量評価

今回の募集では、上記の3つの柱のうち「1. 植物の環境応答機構に関する高精度定量解析に関する研究開発」については高精度オミクス解析法、高精度形質評価法や高精度オミクスデータと高精度表現型データの連関解析技術の改良や新規開発、「2. 実測データに基づく植物の環境応答機構に関するモデルの構築」については新規性が高いモデル化技術の開発を含む提案を強く希望します。また、シロイヌナズナやイネなど既に多くの知見が蓄積している植物のみならず、多様な実用植物により重点を置いたチャレンジングな提案を歓迎します。

なお、本研究領域では植物の頑健性の解明及び実用植物での応用を目指した新しい概念や方法論の創出と、そのために必要な新規技術の開発を重視しています。選考にあたっては、1) フィールドにおける植物の環境適応機構の包括的理解に基づく、実用植物の分子レベルからの設計技術の確立に資する高度な基礎・基盤研究であること、2) 研究期間内あるいは研究期間後の実用技術化を見据えていること、3) 新たなデータ収集・解析法の開発により、データの高精度化や、これまでに取得できなかったデータの取得に取り組むこと、4) 3本の柱の複数をカバーすること、を重視します。

対象とする植物種は、基礎研究の成果の応用展開の観点からナス科、アブラナ科、マメ科やイネ科等の実用植物を推奨しますが、実用植物への成果展開を見据えたモデル植物(シロイヌナズナ、ミヤコグサ等)も排除しません。また、次世代シーケンサー等、昨今の遺伝子解析関連の機器開発の進展により、ゲノムの解読をより安価で容易に行なうことが可能となりつつあるため、フィールド環境に自生する野生の植物種や上記科以外の果樹・野菜等も対象とします。

研究実施場所はフィールドを基本としますが、安定した環境が得られる人工気象器や人工気象室等小型の閉鎖環境、完全人工光型植物工場等での実施についても、その成果の将来のフィールド等への展開を見据えた研究であれば可能とします。

また、フィールド研究については、世界の食料供給の課題への対応のため、国内のみならず海外での圃場の活用も含めます。ただし実施にあたっては、当該地域での法令等の遵守、地域等社会への働きかけも併せて検討いただきます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

研究体制については、植物の機能に関する多様な視点からの定量的解析が必要であるため、分子生理学、分子育種学、集団遺伝学、栽培生理学、生態生理学等、分子レベルからフィールドレベルに至るまでの植物関連研究者、ゲノム解析や計算処理、モデル化を行う統計科学者や計算科学者、さらには農学、育種学、栽培学などの農学研究者やフィールドで用いる計測技術や機器等の開発を行う工学系研究者の参画を推奨します。さらに研究実施場所によっては、国や地方の自治体、国公立研究機関、民間企業等との連携も考慮いただきます。

○研究領域内外での連携について

研究領域内外の連携のハブとなる圃場やデータベースのサポート機能を有する研究チームの積極的な提案も期待します。例えば、研究機関の研究施設の取り組みとして CREST・さきがけ研究領域の研究者が共同利用できる圃場を提供するなどの取り組みがあれば積極的に支援します。また、各チームで取得したデータを登録して、CREST 研究領域やさきがけ研究領域の研究者に提供できる共通データベースの設置や、データ分析やモデル構築などの支援機能を有するチームも歓迎します。

○採択後の本研究領域の活動

本研究領域では採択後の早い時期に、研究総括等と研究代表者や主たる共同研究者等との会合を設け、研究代表者とともに研究計画を練ることにより、成果のスムーズな創出を検討します。また、平成 27 年度に発足した植物分野のさきがけ研究領域との連携を意識した運営を行います。この運営を通じて、CREST 研究者やさきがけ研究者の共同研究の実施によりそれぞれの成果が発展できると認められた場合、共同研究を推奨します。

なお、本研究領域内の連携を促進するために、次年度以降の提案応募がある場合には異なる研究開発を同じ種で比較できるように種を限定して運営することも視野に含める予定です。

この他、データやデータ解析ツールの共有・利活用などのオープンサイエンスに向けて本研究領域がどのように貢献ができるのか、研究領域全体で検討していきます。例えば、データベースを構築・公開する場合にはそのポリシーを明確にし、JST バイオサイエンスデータベースセンター(NBDC)へのデータ提供の協力をお願いする場合があります。

さらに、他の CREST・さきがけ研究領域との連携、内閣府 SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)などの他省庁で実施しているプログラム、さらには、国際機関との連携を視野に入れたワークショップやシンポジウムを開催して本研究領域で創出された成果をアピールしていきます。

○提案にあたっての留意点

本研究領域への応募にあたっては、「採択後 3 年後・5 年後の達成目標」、「CREST 終了後の展開」、以上に関わる「提案の根拠」、の 3 点を明確に示してください。また、具体的な研究計画を記載いただくようお願いいたします。研究費は総額 5 億円（間接経費を除く）を上限としますが、本領域では 3 億円（間接経費を除く）を超える提案については、その根拠を提案書（様式 6 研究費計画 ○特記事項）に明示下

第 4 章 募集対象となる研究領域

さい。なお、研究費は年度毎に見直しを行いますので、研究進捗に応じた増減があることをあらかじめご了承ください。

※ 本研究領域の募集説明会(植物分野の戦略目標に関する平成 27 年度発足さきがけ領域と合同)を下記日程で開催します。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。開場は 30 分前を予定しております。参加される場合には名刺をご持参ください。

	日時	場所
関東	4 月 21 日(木) 10:00~12:00	アルカディア市ヶ谷 3 階 富士(西) (東京都千代田区九段北 4-2-25)
関西	4 月 22 日(金) 14:00~16:00	京都リサーチパーク 1号館 4階サイエンスホール (京都市下京区中堂寺南町134)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「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」(212 ページ)の下の研究領域

4.1.8 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。

選考では、「本研究領域の趣旨を踏まえ戦略目標の達成にどのような貢献ができるか」、「『使える』技術を創出するために、研究開発から実用化までの明確なビジョンを提示できているか」、「予備実験等により課題を適切に抽出しており、設定した目標に向けた道筋に説得力があるか」といった観点を重視します。また、本研究領域の基本コンセプトである「1 細胞解析」にどう結びつけていくかという点を十分に認識し、「網羅性」、「汎用性」といった点も踏まえた、説得力のある魅力的な研究提案を期待しています。

(※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【「カテゴリ〇(※〇には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

第 4 章 募集対象となる研究領域

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。

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。

※本年度は募集説明会を開催しません。

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」(214 ページ) の下の研究領域

4.1.9 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 首席技監)

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

第 4 章 募集対象となる研究領域

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」領域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目的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。

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。

第 4 章 募集対象となる研究領域

採択に当たってはベンチマークの記載も重要視します。想定するアプリケーションについて、その想定達成時期に既存のデバイスや他の手法に比べて優れていると予想される点や、提案する研究チームが既に達成している学術的成果などから世界的な標準に照らし合わせて十分に優位に立って研究を遂行できると思われる点などを、現時点で可能な限り客観的に記載頂きますようお願いいたします。

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」の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 27 年度選考についての総評(抜粋)と平成 28 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。採択 2 年目となる平成 27 年度は 55 件の応募があり、物性物理学分野、化学分野、工学分野から生物学分野まで幅広い学術分野から応募がありました。

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。

第 4 章 募集対象となる研究領域

選考の結果、平成 27 度の採択課題数は 4 件となりました。具体的には、独自に開発した前駆体及び新規前駆体堆積法でグラフェンナノリボンの実現と新機能の発現を目指す課題、二次元錯体配位ナノシートで幅広い独創的な二次元物質群の創製と種々の応用展開が期待できる課題、ファンデルワールス超格子構造で既存の技術では実現できない複合原子層構造の実現と新たな物理現象の開拓が期待できる課題、グラフェンを多種多様な糖鎖分子と複合化して高感度計測可能な生化学反応場の創成が期待できる課題が採択されました。

平成 27 年度は、初年度に採択の無かったグラフェンや化学分野からの課題提案も採択することができました。初年度に比べると、本領域の趣旨がより理解頂かれ、学術的な探索だけでなく、出口を見据えた提案が増えたように感じられました。しかし、解決しようと想定する課題の踏み込みが十分でなかったり、逆に、課題解決にフォーカスしすぎてしまい、本来の基礎基盤的なアプローチが置き去りにされていたりと感じられる提案も散見されました。本年度は採択の最終年度となります。引き続き、これまでの研究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を目指す基礎学理からの提案を期待します。

【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>

4.2 さきがけ

- 戦略目標「生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明」(182 ページ)の下の研究領域

4.2.1 生命機能メカニズム解明のための光操作技術

研究総括：七田 芳則(京都大学 大学院理学研究科 教授)

研究領域の概要

本領域では、光によって生体を制御する革新的な技術の開発を目的とします。このため、「操作」および「観察」とそれらの技術を活用した「機能解明」の3つを領域の柱とし、異分野による連携、融合による新しい生体機能制御技術の確立を目指します。

近年、ライフサイエンス分野では、光の特性を活かした様々な操作技術の開発により、生命現象の理解が飛躍的に進展しようとしています。例えば、オプトジェネティクスは、光感受性タンパク質の神経細胞への発現と特定波長の光照射によって、脳神経回路の機能解明に革命的な変化をもたらしました。また、最近では、光感受性タンパク質を用いた酵素活性や細胞内シグナル伝達の操作技術、ゲノム編集などとの組み合わせによる遺伝子発現の制御技術など、新たな生体機能制御技術の萌芽も確認されます。

これらの技術開発が爆発的に広がろうとしている背景には、光関連タンパク質の同定や関連因子の知見が過去 70 年以上にわたって膨大に蓄積され、これらタンパク質を利用した生体への応用の基礎ができあがっていたことが挙げられます。そのため、基礎的な知見のさらなる展開により既存の技術の弱点を解消し、さらに、世界的にも新奇な光操作技術の開発が喫緊の課題として浮かび上がっています。

以上のことから、本研究領域では、生体機能を光によって操作する技術、光操作によって表出する生命現象を観察・計測・解析する技術、さらにはそれらの技術を用いて生命機能の解明を目指す研究開発を推進します。領域の運営にあたっては、我が国が強みを持つ光生物学や光学、ナノテクノロジー、工学、生理学などとの連携を促すことで、革新的な光操作技術の確立を目指します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

1990 年代の蛍光タンパク質や小分子を用いた生体イメージング、最近の遺伝子工学におけるゲノム編集技術などにみられるように、近年、様々な知見や要素を統合した新しい技術が生命科学分野に急速に浸透しています。こういった新技術は、ライフサイエンスの基礎研究に大きなインパクトもたらすと

第 4 章 募集対象となる研究領域

もに、技術を応用した新製品の開発、またはそれに付随する新市場の創出など科学技術に関するイノベーションの創出の源泉となることが期待されています。

光の特性を活用した、生体機能の操作技術も上記と同様のポテンシャルが期待される技術分野といえます。例えば、2000 年代後半からチャンネルロドプシンを初めとした光感受性タンパク質の生命科学研究への応用が拡がりを見せています。オプトジェネティクスに代表されるこれらの技術は、高い時空間分解能の観点から、特に神経科学の分野で急速に浸透しました。また、関連する機器開発なども企業を中心に活発化しつつあります。

光感受性タンパク質を素子とした光操作技術は、光感受性タンパク質の光による構造変化を利用するため、その技術の開発・最適化には光感受性タンパク質の動作原理の理解が必要不可欠でした。つまり、光操作の技術は、これまでの感受性タンパク質の基礎的な研究の上に花開いた技術ということができません。その意味で、この技術は開発の初期にあり、今後、技術の弱点を解消して最適化することや、さらに、革新的な技術の創成が期待されます。

そこで本研究領域では、光感受性タンパク質を含む様々な生体分子の知見を基盤とし、光操作による革新的な生体機能制御技術の開発を目指します。具体的には、1) 生体機能を光によって操作する革新技術、2) 光操作によって表出する生命現象を観察・計測・解析する技術、3) 光操作技術を活用した多様な生命機能メカニズムの解明など、多彩な分野から独創的な発想に基づく挑戦的な個人研究を募り、生命科学と光科学に加え、ナノテクノロジー、物理学、工学、化学、情報科学等との連携、融合を図りながら、光操作を基盤とした革新的な技術の創出を目指します。

なお、本研究領域は光による操作や制御の技術を基本としますが、時空間分解能の観点で既存技術を凌駕する生体機能の革新的な制御技術開発の提案を排除するものではありません。例えば、可視光とは違って生体内を非侵襲的に透過する電磁波や磁場を利用した生体機能の制御技術は新しいイノベーションを起こす可能性があります。

具体的には以下のような課題に焦点を当て、研究提案を募集します。

- 1) 生体機能を光によって操作する革新技術の開発：
光送達技術開発、光受容タンパク質の設計・導入技術の開発、酵素活性操作やシグナル伝達操作、遺伝子発現操作、ゲノム編集操作、細胞内小器官の生理機能操作などの技術開発、既存技術を凌駕する生体機能の新たな時空間制御技術の開発など
- 2) 光操作によって表出する生命現象を観察・計測・解析する技術開発：
生体の深部の機能を非侵襲的に観察・計測する技術開発、光による操作と同時平行で観察・計測する技術開発、複数の種類の観察結果を対応付ける解析技術開発など
- 3) 光操作技術を活用した多様な生命機能メカニズムの解明：
脳神経系や発生・分化・再生・免疫・代謝系等のメカニズムの解明、多様な生物を対象とする生命機能ネットワークの時空間的な理解

第 4 章 募集対象となる研究領域

以上の課題はあくまでも「例」であり、これら以外の革新技术の提案も歓迎します。

なお選考では、

- ① 光による操作・制御を実現・革新しようとする際の基本的な要素（分子設計・技術など）の新規性・独自性
- ② 観察技術の局所から全身への展開
- ③ 光による操作・制御を通じて解明しようとする生命機能メカニズムの科学的意義

の3点（いずれかでも構いません）を重視します。この基準を満たす個人研究の提案であれば、生命科学や光科学のみならず、物理学・工学・化学・情報科学などの分野からの提案も歓迎します。これまでの研究の単なる延長ではなく、世界的にみても実現されていない科学的、技術的な困難に果敢に挑戦する提案を待ち望んでいます。

また、応募にあたって以下の点を参考にしてください。

1. 革新的あるいは独自の分子や技術に立脚した研究提案の場合には、それにより「何が」可能になり、今まで解明が難しかった「どのような」生命機能の理解につながるのかについて、より具体的に記述してください。
2. 今までの手法では解明が難しかった生命機能メカニズムに対して光操作技術を工夫することで解明しようとする研究提案の場合は、今回の応募を機に、これまでに積み重ねてきたものを土台に、より挑戦的な研究計画をご提案下さい。
3. 作業仮説の手がかりとなる予備的データや用いる実験手法の準備状況を提示することができるのと研究提案に説得力が増します。
4. 個体レベルの生命機能解明への光操作技術の応用や理論・情報の側面から光操作による生命機能解明を進める研究はこれから大きな発展が見込まれる方向性です。そのような方向性での提案が可能な方は、是非ご応募をご検討ください。

領域運営においては、同じ戦略目標の下で運営される CREST「光の特性を活用した生命機能の時空間制御技術の開発と応用」領域だけでなく、さきがけ「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」領域や CREST「新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの基盤技術」領域とも連携推進を図り、また関連する国内外の学会や研究機関等との連携も促進し、相乗的な研究展開を推進します。

※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。）

第 4 章 募集対象となる研究領域

	日時	場所
関東	4月26日(火) 14:00~15:30	アルカディア市ヶ谷 富士の間 (東京都千代田区九段北 4-2-25)

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「材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合」(184 ページ)の下の研究領域

4.2.2 計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用

研究総括：雨宮 慶幸(東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授)：CREST 担当

副研究総括：北川 源四郎(情報・システム研究機構 機構長)：さきがけ担当

107 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「量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓」(186 ページ)の下の研究領域

4.2.3 量子の状態制御と機能化

研究総括：伊藤 公平(慶應義塾大学 理工学部物理情報工学科 教授)

研究領域の概要

量子現象をただ観るのではなく、制御して機能化するフロンティアを切り拓く独創的で意欲的な研究を本研究領域では推進します。様々な原子、分子、物質、ナノ構造、電磁波、生命体や、それらが相互作用する系に潜む量子現象の本質を紐解き、挑戦的な量子状態の操作・制御・測定をとおして新概念、新機軸、新技術の創成に大きく寄与します。これらがシーズとなり、将来的には革新的な情報処理技術、計測技術、標準化技術、通信ネットワーク技術、省エネ技術などに発展することを目指します。高度な洞察力と、理論展開・実験技術・計算技術などに支えられた実力を駆使して、量子科学とその応用の将来を世界レベルでリードする若手研究者の輩出を目指します。

具体的には、量子に関わる物理学、情報科学、化学、工学や生物学のみならず、数理科学、物質科学、ナノ構造科学などの多岐に渡るテーマを推進し、これら異分野の連携・融合を促進するプラットフォームを構築します。

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

20 世紀初頭の量子力学の発見によって量子光学、固体のバンド理論などが進化し、レーザー・トランジスター・LED などの素子が開発されてきました。20 世紀後半以降は、エレクトロニクスとナノテクノロジーの急速な発展により、単一の量子（原子、電子、光子、フォノンなど）や、単一の量子として扱える巨視的な量子現象（超伝導量子ビットなど）をコヒーレントに操作・制御し、その機能に基づき従来技術における不可能を可能にし得る計算・通信・計測・標準・省エネ技術を開発することが注目されています。量子科学の発展は止まることを知らず、単一量子のコヒーレント制御から、少数の量子もつれ制御、さらには多数量子系の制御と研究フェーズを刷新しています。

そこで本研究領域では、量子状態をコヒーレントに制御して機能化するフロンティアを切り拓く研究を推進します。

2. 募集・選考の方針

第 4 章 募集対象となる研究領域

新進気鋭の研究者が知恵を絞った、独創的で、科学的に胸が踊る提案を募集します。さきがけ研究の 3 年間でコンパクトな成果を出すのではなく、さきがけ研究から始まる挑戦が、さきがけ研究終了後の 10 年間で量子状態制御の新しい潮流を生み出すもの、そして続く 10 年間でその潮流が量子機能の応用という形で時代のうねりとなる期待を抱かせる研究提案を募集します。

研究に対するアプローチは、数理的な理論展開を中心とするもの、計算機でのシミュレーションを中心とするもの、実験を中心とするものなど様々なものが考えられます。個人の実力を活かした独創的なアイデア、実行力、発展性を特に重視します。また、さきがけは個人研究ですが、グランドデザインが大きいほど一人で成し得ることが限られる場合も考えられます。よって提案者自らが発案する、独創的で重厚なシナリオであれば、提案者自らが貢献する部分を特定して推進する研究も対象とします。ここには比類なき量子制御を可能とする材料・物質やナノ構造などを創成する研究、抜きん出た量子制御技術を開発する研究、従来手法を凌駕する量子力学的測定技術を開発する研究などが含まれます。ただし、その場合には国際研究協力も含めて、量子の機能化というグランドデザインのなかで、自らが取り組む事項と、共同（または将来的な共同を希望する）研究者と協調していく事項を明確に示してください。

具体的な研究例を以下に示しますが、これらの一部は、世界トップがすでに取り組み始めているテーマです。科学の発展のために誰かが取り組むべき挑戦的なテーマなので当然でしょう。そのような提案を行う場合は、世界における自らの現在の位置を明確にした上で、なぜ自分が今それに取り組む必要があるのか？そして、さきがけ研究期間終了後にどのように新しい潮流を生み出していくのか？といった学術的発展の可能性を示してください。また、下記の例に当てはまらない、審査する側が驚くような挑戦的で新しい手法・アイデアの提案が集まることを期待してやみません。

具体的な研究の例

- ・ 高いパラメータ制御性を有する量子多体系、例えば光格子中の冷却原子や、2次元ペニングトラップ中のイオン、チップ上に集積された光回路、多数のスピンが規則的に配置された固体材料・素子を用いて、その非平衡ダイナミクスや大規模量子もつれを定量的に評価・制御する研究。
- ・ 光およびマイクロ波共振器中の光-物質相互作用や量子オプト・エレクトロ・ナノメカニクス手法による巨大な非線形効果の発現と、それをういた光スイッチ、コヒーレント波長変換、コヒーレントメディア変換などの超高効率・超高感度量子機能素子の開発に関する研究。
- ・ 量子情報科学の知見を用いて、微小系の熱力学、非平衡統計力学などの現在進行形の研究領域に新たなフレームワークをもたらすような理論研究と、そのような理論を検証する舞台となる原子・分子・光学系、メゾスコピック系、生体系などにおける量子フィードバック制御や開放系のダイナミクスに関する実験研究。
- ・ 散逸を取り込んだ形での量子状態制御、いわゆるリザーバーエンジニアリングに基づく量子情報処理手法、個別の量子ビットの測定を行わなくても誤り訂正が行える系など、従来のデジタル量子計算における要件・制約を緩和・除去する新たな枠組みに関する研究。

第 4 章 募集対象となる研究領域

- ・ 植物の光合成、鳥類のもつ磁気コンパス、酵素反応などの生体内の化学反応における量子コヒーレンスの役割を定量的に明らかにする研究。
- ・ 情報理論と量子物理学を駆使した、従来技術の不可能を可能にする新しい量子アルゴリズムの開発。
- ・ 個人の特技を活かした、量子情報技術の実用化に不可欠な尖った技術の開発。例えば、デジタル量子計算の開発に必要な、特別な材料やナノ構造、多数量子ビットの並列制御に特化したインターフェイス、極低温下で動作する FPGA 回路やジョセフソンコンピュータ、捕捉イオンのコヒーレントな移動を可能にする RF 導波路などの開発。この場合、グランドデザインを提示し、特定のデジタル量子コンピュータの研究開発グループとの密な共同研究を前提とします。

量子情報科学の研究フェーズが、単一量子のコヒーレント制御から、少数量子の量子もつれ制御、さらには多数量子の制御による量子計算機開発へと軸足をシフトさせていることはすでに述べました。このため、単一スピンの制御に基づく超高感度センシングや、量子凝縮体を用いた原子干渉計といった、すでに内外の有力研究グループが進めている応用的研究は、これまでよりも飛躍的な感度・精度向上が見込める革新性や、これまで考えられてこなかった量子センシングの独創的な応用などを伴わない限り、課題の対象としません。

3. 運営の方針

さきがけ研究の3年間でコンパクトな成果を出すのではなく、さきがけ研究から始まる挑戦が、さきがけ研究終了後の10年間で量子状態制御の新しい潮流を生み出すことを望みます。よって、本領域に集う研究者が大いに議論を深め、スケールの大きい目標に向かって力強く協調的に進める環境を整えたいと思います。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、異分野連携・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するとともに、量子科学とその応用の将来を世界レベルでリードする若手研究者を輩出することを目指します。

なお、領域運営においては、同じ戦略目標を有する CREST「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」との連携・協働はもとより、CREST「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」、さきがけ「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」研究領域との連携推進を図り、必要に応じて、領域会議やワークショップ等の開催を共同で行います。また、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。必要に応じて、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)や応募者が所属する研究機関内の既存設備など、研究設備・機器の共用を検討してください。

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。なお、募集説明会はいずれも CREST 研究領域「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトンクスの開拓」・さきがけ研究領域「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」・CREST 研究領域「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」・さきがけ研究領域「量子の状態制御と機能化」が合同で開催します。

	日時	場所
関東	4 月 18 日(月) 13:00～16:40	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)
関西	4 月 19 日(火) 13:00～16:40	キャンパスプラザ京都 5 階第 1 講義室 (京都市下京区西洞院通塩小路下ル東塩小路町 939)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」(189 ページ)の下
の研究領域

4.2.4 光の極限制御・積極利用と新分野開拓

研究総括：植田 憲一(電気通信大学 名誉教授)

研究領域の概要

本研究領域では、本質的な限界を持たないといわれる光を使って限界に挑戦し、それを越えようとする研究を推進します。具体的には、①環境・エネルギー・ものづくり・情報通信・医療等において将来の様々な社会的要請に応える新たな光利用を創成しようとする研究、②光の存在・介在によって出現する現象を利用して、従来の物理学・化学・生物学・工学等の分野に大きな革新をもたらし、これらの壁を打破しようとする研究、③高エネルギー密度科学や高強度光物理、極限物性研究などを通じて、より普遍的な原理及び現象を光科学技術の視点から確立しようとする研究、④上記の①～③を実現するための光源、受光、計測、イメージング機能を極限まで追究し、新しい応用に提供する研究等を対象とします。

本研究領域の推進にあたっては、横断的な光科学技術の軸を通して異分野との交流を積極的に行い、多様で複雑な対象を扱う分野の先端研究において、新たな視点や発想を生み出すことを目指します。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

近年の光科学技術、中でも光源性能の顕著な進歩は、広範な分野へ新しい視点を提供し新分野開拓へと波及する大きな駆動力となっています。光はおよそ本質的な限界を持たないといわれていますが、本研究領域では、光のあらゆる性質において、その本質的特性を徹底的に解明し限界を追究するとともに、積極的に利用、活用することにより、様々な分野における重要な課題に取り組む他、分野の壁を超える研究を推進します。

(対象となる研究の例)

具体的には、下記に示す研究が対象例ですが、これらに限るものではありません。

- 1) 光が介在するバイオ、生物、医学応用全般を対象とし、イメージングを超えるアクティブ機能発現などを含む研究

第 4 章 募集対象となる研究領域

地球上の生物は光のなかで生まれ育ったため、光は生物、細胞に対して無侵襲な性質を持ちながら、同時に必要な刺激を与えうる絶妙なエネルギーを持っています。それ故、バイオ、生物、医学への光科学技術の応用は今後ますます重要となるはずで、近年の超解像光学顕微鏡や蛍光タンパクなどの画期的技術の導入により、生きている細胞内の活動を直接観測するなど、社会的影響の大きな研究が期待されます。同時に、より基礎的な生理現象の機構解明にも光科学技術の応用が期待されます。

2) ナノフォトニクス技術を応用して新機能発現させたデバイスとその具体的応用研究

ナノフォトニクスの分野は高度な技術開発が進み、さまざまな新規の物性が明らかとなつてい、一方、実際に社会的応用に結びつけるには、多くの問題が残っていることも事実です。新規な特性を発現させることと同様、ナノフォトニクスの実用化に向けた研究推進も期待されます。

3) 超高精度光を用いた冷却原子による極限物性研究や光格子時計による時空間計測、制御の科学と技術

レーザー冷却技術を使った冷却原子の物理は物性基礎の原理的検証で重要なだけでなく、光格子時計による超精密時計を創出しました。今では、時間は宇宙のどこでも同じに流れているわけではないことが計測可能となり、新しい世界が生み出されつつあります。光を利用した超精密周波数制御技術、時空間計測技術は、重力波天文学に見るようにマイクロとマクロをつないで物理学の根本原理を調べることを可能にすることからも、新たな着想でもって研究が進められることが期待されます。

4) 高エネルギー密度、高強度電場が生み出す新しい物質との相互作用、高エネルギー物理とそれを可能とする新しい光科学技術

光をどこまでも強く集光していけば、真空が破れて物質生成が起こることは理論的に予想されています。そこに至る道には真空の非線形、相対論光学による粒子加速とガンマ線変換、プラズマフォトニクスデバイスによるパルス圧縮、光の単位相極限におけるプラズマ相互作用などの研究が含まれます。中にはすぐに実現は困難な課題も含まれますが、それらに挑戦することで、他分野にも影響を与える先端技術の開発が可能となります。高温、高密度を利用した新物質生成でも、新規な物性を持った物質を生成したり、常温に比べてはるかに多様で過渡的な状態の研究は、物性物理上の新しい知見を与える重要な場を提供する可能性もあります。

(募集にあたっての考え方)

およそ研究というものは、それまでの科学や技術で判明している限界に挑戦し、限界追究を通じて、科学や技術の本質を理解し、発展させるところに真髄があります。理論的限界に挑戦するものが純粋科学であるとすると、高度に発展した技術を駆使し、その解明された限界を満足させながら、必要な性能を発揮させ、社会的に有用・有益な技術やデバイスに結実させるのも、限界追究研究だといえます。こ

第 4 章 募集対象となる研究領域

のような絶え間ない限界への挑戦を繰り返し、新たな地平を生み出すことを、本研究領域では狙いたいものです。

上記で示した研究例は、いずれも可能性が見えてきたという段階ですが、本気で挑戦することによって、これまでに見えなかったものが見えるようになることが期待されます。その意味で、このような限界に挑戦する研究に立ち向かうことに大きな価値があります。光を利用した研究では皆さんが最先端に位置しているでしょうから、上記に含まれない分野であっても研究総括の想像の域を超えた新しい重要な提案があれば、積極的に受け入れます。いずれにしても提案にあたっては、提案者自身の構想実現に向けた「強いこだわり」を示してもらいたいと思います。同時に、長い目で見て重要な研究につながるという自覚に裏打ちされた研究提案を期待します。

(異分野との交流・連携)

20 世紀は電子の時代で、特にエレクトロニクス分野の大きな技術的進歩、そしてそれをもとにした新たな社会・産業の創造があったことは衆目の一致するところですが、この事例に見るように、先端研究からの画期的成果は、積極的に異分野への応用等の波及効果をもたらす起爆剤となる必要があります。フォトンクスはそのような期待を持って命名されました。実際、光通信分野では光と電子は融合し、フォトンクスにふさわしい技術が生まれましたが、その他の分野への展開という観点では、まだまだ不十分です。それらの問題を解明しつつ、技術を異分野へ波及させることが、フォトンクス技術自体のパラダイムシフトを生み出すでしょう。

このことを踏まえて本研究領域の募集では、異分野との交流・連携によって大きく発展し得る研究提案を重視し、運営ではその活性化を図る予定です。多様で複雑な対象を扱う分野の先端研究も、異分野との交流・連携を積極的に行うことで、新たな視点や発想を生み出すことができるからです。また、対象が複雑であればあるほど、そこで用いられる手法は確実なものであるべきですが、異分野で開拓された優れた手法や技術を別の分野に応用することで画期的な成果を生み出すことも期待されます。本研究領域では、光をキーワードにした異分野の研究者が参画することを見込んでいます。上記した「強いこだわり」に加えて、異分野との交流・連携を通じて新たな技術や新たな視点を積極的に採り入れることで、自身の研究のスタンス確立や「思わぬ気づき」を促したいと思います。

限界を追究するということは、明確な目標を持つことでもあります。研究者はすべて、自分なりの限界への挑戦をしているともいえます。巨大な目標を持った場合も、それを永遠の目的としないために、限界に肉薄する道筋を模索します。他人の目ではなく、自分自身の目で研究を俯瞰し、目標と限界までの距離を計りながら努力していただきたい。研究総括としては、個々の研究課題の方向付けに適宜助言・指導を与えつつ、異分野との交流・連携を促しながら、同時に次代に大いに活躍する研究者人材の育成にも努めていきます。

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。なお、募集説明会はいずれも CREST 研究領域「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトンクスの開拓」・さきがけ研究領域「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」・CREST 研究領域「量子状態の高度な制御に基づく革新的量子技術基盤の創出」・さきがけ研究領域「量子の状態制御と機能化」が合同で開催します。

	日時	場所
関東	4月18日(月) 13:00~16:40	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)
関西	4月19日(火) 13:00~16:40	キャンパスプラザ京都 5階第1講義室 (京都市下京区西洞院通塩小路下ル東塩小路町939)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出」(192 ページ)の下の研究領域

4.2.5 微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出

研究総括：谷口 研二(大阪大学 名誉教授)

副研究総括：秋永 広幸(産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 総括研究主幹)

121 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「多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製」(194 ページ)の下の研究領域

4.2.6 革新的触媒の科学と創製

研究総括：北川 宏(京都大学大学院 理学研究科 教授)

研究領域の概要

現代社会では、石油を主な炭素資源として、化成品やエネルギーへ変換可能な原料を生産しています。石油に加えて、天然ガス等に豊富に含まれるメタンや低級アルカン等も化学産業の原料として効率的に活用するためには、新しい発想を用いた、極めて高度な技術の創出が重要です。

本研究領域では、メタンや低級アルカン等を、化成品原料やエネルギーへ効率的に変換するための革新的な触媒の創製に取り組みます。

具体的には、メタンや低級アルカンを効率的に変換できる反応に関して、高度な触媒の設計と創製につながる研究を推進します。触媒の種類は、均一系、不均一系、微生物等、広い範囲のものを対象とし、金属、酸化物、金属錯体及び有機金属錯体、分子、タンパク質等が、ナノ粒子、ナノワイヤ、ナノシート、多孔性物質、籠型、コアシェル型等、多岐にわたる構造を形成する、物質・材料の研究を推進します。さらに、光、プラズマ、電場などの反応場を用いた研究も対象とします。

近年進化している計算科学や計測技術分野などと連携して、触媒科学のナノテクノロジー・材料研究において新たな方法論を切り拓き、新しいサイエンスの源流になり得るとともに、将来的に、化学産業を変える可能性を持つ、挑戦的・独創的な研究を推進します。

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

現代社会では、石油を主な炭素資源として、基礎化学品や化成品、エネルギーへ変換可能な原料を生産していますが、資源やエネルギーマネジメントの一環として、石油に加えて、天然ガス等の安価な資源を基礎化学品や化成品、エネルギーへ変換可能な原料を生産するために活用することが求められています。

一方で、天然ガス資源の中でもっとも豊富なメタンを資源として利用する既存の工業プロセスでは、合成ガス($\text{CO} + \text{H}_2$)を経由した間接的なものが主流で、メタンから直接的に有用な基礎化学品や化成品を得る方法は難度が高く、工業化が進んでいません。また、低級アルカンの変換はメタンよりは容易ですが、既存の化学産業プロセスに代わるためには、より画期的な変換プロセスが必要です。海外でも、

「Valorization of low value carbon(炭素資源の高価値化)」という旗印の下、新しいプロセスの研究

第 4 章 募集対象となる研究領域

開発が盛んです。そこで、メタンや低級アルカンを、直接、有用な基礎化学品に変換できる、画期的な触媒・プロセスが実現できれば、かつてアンモニアの合成を実現したハーバー・ボッシュ法が窒素の固定化を実現し、オレフィン重合チグラマー・ナッタ触媒が石油産業を押し上げたように、天然ガス資源を用いた「ガス化学工業」の幕開けにつながることを期待でき、国際的にも非常に高いインパクトが見込めますが、そのためには、極めて高い技術の創出が必要とされています。また、様々な基礎化学品を原料とする既存の工業プロセスにおいても、大幅なエネルギーの削減が可能な革新的触媒の開発にも期待がかかっています。さらに、天然炭素資源に限らずとも、工業プロセスとしては未だ模索の段階にある中長期的課題、例えば身の回りに豊富に存在する空気や水を資源として基礎化学品に転換する触媒技術の開発等、にも広く社会から期待されています。

2. 募集・選考の方針

本研究領域では、これまでの研究の単なる延長にあるものや、これまでの研究の原理を組み合わせただけの、既存技術の改良研究は対象としません。上記背景を念頭に置きつつ、メタンや低級アルカンを原料とし、より高付加価値の基礎化学品や化成品やエネルギーへ効率的に変換するための反応に関して、斬新なアイデア・概念に基づいた革新的な触媒の設計と創製につながる研究を推進します。また、広く汎用性が期待され、将来的に低級アルカン等への応用が見込まれる画期的な技術革新については、低級アルカン以外の物質を原料として、基礎化学品に転換する提案も歓迎します。それにより、触媒科学のナノテクノロジー・材料研究において新たな方法論を切り拓き、新しいサイエンスの源流になり得るとともに、将来的に、化学産業を変える可能性を持つ、挑戦的・独創的な研究を推進します。

本研究領域が対象とする触媒の種類や対象反応を以下に掲げますが、既存の触媒性能を遙かに凌駕する革新的触媒の創製へ貢献することが期待される提案については、以下の触媒の種類や対象反応に限らない研究提案も広く募集します。さらに、実在系に即した計測手法や計算科学を基盤とする研究も歓迎いたします。

1) 触媒の種類

本募集において提案者が取り組む触媒は、均一系、不均一系、微生物等、種類は問いません。金属、酸化物、金属錯体及び有機金属錯体、分子、タンパク質等の活性物質が、ナノ粒子、ナノワイヤ、ナノシート、多孔性物質、籠型、コアシェル型等、多岐にわたる構造を形成する、物質・材料の研究を推進します。

また、広い意味での触媒を対象とし、光、プラズマ、電場、微生物など、従来の化学産業では触媒として活用されていない、反応場やプロセスを用いた研究も対象とします。さらに触媒反応の高効率化に資する、プラントエンジニアリングに関する研究アプローチも歓迎します。

将来的に、化学産業を変える可能性を持つ、独創性が高いナノテクノロジー・材料研究を特色とした研究を優先します。

第 4 章 募集対象となる研究領域

2) 対象反応

本募集において提案者が取り組む反応の種類は問いませんが、いまだ実現に至っていない、メタンを反応基質とし、メタノール、オレフィン、芳香族等などの有用な基礎化学品や化成品へ直接的・効率的に変換できる、画期的な触媒研究に挑戦する提案を歓迎します。一方で、エタンやプロパン等の低級アルカンは、メタンよりは反応性が高く、すでに多様な研究が進んでいます。そのため、エタンやプロパン等の低級アルカンを反応基質とする反応は、既知の反応と比較して革新的に高活性・高選択性であることを条件とします。また、既存の概念や技術を越える画期的な提案であり、広く汎用性が期待され将来的に低級アルカン等への応用が見込まれることを前提として、低級アルカン以外の物質を原料とする化学反応も対象とします。

3. 採択の方針

本研究領域ではこれまでの研究の単なる延長にあるものやこれまでの研究の原理を組み合わせただけの、既存技術の改良研究は対象としません。メタンや低級アルカンの反応活性化について、真に革新的な、新しい切り口で挑んでいただきたいと思います。そのためには、国際的な研究動向を明示し、これまで行われてきた研究と比較した優位性・独創性を研究提案にて明確にしてください。

さきがけの研究期間約 3 年の間に、設定した目標を達成することを前提としつつ、採択する研究テーマは、さきがけ研究と呼ぶにふさわしい、提案者の研究人生において重要な礎になり得るもの、将来的に新しいサイエンスの源流を創り、科学技術イノベーションの源泉に発展しうるものを募集します。さきがけ研究を契機に研究者が大きく飛躍することを目指し、さきがけ制度の趣旨を強く意識した採択方針を掲げます。すなわち、研究提案者自身が個人としてあたためてきた新しい概念を本さきがけ研究で提案し、出身研究室や所属研究室の研究や枠を越えて展開することを期待します。

平成 27 年度は、上述の募集や採択の方針にもとづき、触媒の種類や反応機構について多岐にわたる提案を採択することができました。平成 28 年度も引き続き、幅広く独創的で挑戦的な提案を期待しています。

触媒として新規の物質・材料を採用する研究提案においては、予備的な実験結果を示すことが望ましいですが、現段階で着想段階に留まっているものについては、研究提案の内容の妥当性と、本研究領域の趣旨にいかにか合致するかをより明確に示してほしいと思います。たとえば、対象反応に対する熱力学的・速度論的な考察や反応機構にもとづいた提案が望ましいです。加えて、研究対象の物質・材料が、ねらいの触媒機能を示すことを検証する方法・時期を研究提案に明記してください。なお、研究者自身が検証を行うことが困難な場合は、他者との協働等によって検証を行うことも可能としますが、個人型研究の趣旨を踏まえ、提案者自身が研究を主導的に進めることが条件となります。

第 4 章 募集対象となる研究領域

本研究領域では、研究成果の最大化を目指した、外部研究者との連携を推奨しますので、研究提案に連携先、連携内容と期待できる効果を明記してください。なお、連携を行う場合でも、個人型研究としての実施が前提ですので、外部連携先への研究費の配分はありません。

触媒反応のデータ科学や理論計算、計測手法等を用いて触媒機能の解析・予測手法の開発に主眼を置く研究提案においては、個人型研究として確立したものであるとともに、採択後には、本研究領域の基盤的な技術として、他の研究課題と積極的な連携を行うことを求めます。

本研究領域で採択された研究者は、物質のデータ科学の推進を目指す、同時期に発足するさきがけ研究領域「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築」に採択された研究者との意見交換会の場を積極的に設け、研究者間の連携のための支援を検討します。また、同じ戦略目標の下に実施する CREST 研究領域「多様な天然炭素資源の活用に資する革新的触媒と創出技術」との積極的な連携も推進します。

さらに、研究の進展に応じて、文部科学省ナノテクノロジープラットフォームをはじめとする、全国の研究機関や枠組みとの連携や協働を促進します。

4. 領域運営の方針、人材育成

本研究領域で採択する研究者は、研究の社会的な背景等をしっかり理解しつつ、自身のさきがけ研究を切り拓き、将来的には産業界との連携を支えられるような人材に成長することを期待します。そのためには、本研究領域に参画する研究者は、研究期間中、知財権取得に関する検討を積極的に行っていただきます。

また、研究領域が継続する 6 年間にわたって、研究領域内の研究者、関連するさきがけや CREST 研究領域に参画する研究者との議論や連携を通じて、自身の研究を大きく飛躍させるとともに、本研究領域の発展に貢献していただきたいと思えます。

※本年度は募集説明会を開催しません。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「多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製」(194 ページ)、「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製」(202 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」(205 ページ)および「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」(209 ページ)の下の研究領域

4.2.7 理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築

研究総括：常行 真司(東京大学 大学院理学系研究科 教授)

研究領域の概要

計測・分析技術の進歩、コンビナトリアル合成などのハイスループット実験手法の発展、スーパーコンピュータに代表される計算機能力の飛躍的向上、第一原理計算などの強力な計算科学から得られる高精度な知見などにより、物質・材料科学における原理解明が進むとともに関連するデータが短時間で大量に得られるようになっていきます。また、大量かつ複雑なデータからそれらの持つ意味や新しい知識を引き出す情報科学技術の進展もめざましいものがあります。

本研究領域では、これら実験科学、理論科学、計算科学、データ科学の連携・融合によって、それぞれの手法の強みを活かしつつ相互に得られた知見を活用しながら新物質・材料設計に挑む先進的マテリアルズインフォマティクスの基盤構築と、それを牽引す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。

具体的には、

- 1) 社会的・産業的に要求される機能を実現する新物質・材料の発見の促進、設計指針の構築
- 2) 大規模・複雑データから構造・物性相関や物理法則を帰納的に解明する手法の開発とそれを用いた新材料の探索・設計
- 3) 未知物質の物性を高精度に予測し、合成・評価の実験計画に資する候補物質を高速・大量にスクリーニングする手法の構築
- 4) 多種多様な物質データを包括的に整理・記述・可視化する新しい物理的概念や方法論の構築
- 5) データ科学と物質・材料科学の連携・融合に資する物性データ取得・蓄積・管理手法の開発、データベースの整備、各種計算・解析ツールの構築

などの研究を対象とします。

第 4 章 募集対象となる研究領域

研究推進にあたっては、情報科学研究者と物質・材料科学研究者等が連携し互いに触発しながらシナジー効果を得る体制を整え、エネルギー、医療、素材、化学など多くの産業応用に資する物質・材料の設計を劇的に加速しうる先駆的・革新的な研究を推進し、物質・材料科学にパラダイムシフトを起こすことを目指します。

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

物質・材料には人間の想像を遙かに超える機能が潜んでおり、それらを科学技術によって発見し活用するため、世界的な競争が激化しています。新物質・材料の開発は、さまざまな産業を支え社会を進化させる源であり、我が国が将来にわたって成長し発展していくために、継続的に推進していくことが求められています。また高温超伝導体の発見が強相関係物理学の興隆をもたらし、新しい原理に基づくデバイスの開発へと展開しつつあるように、新物質・新材料の発見は基礎科学の発展とそれに裏打ちされた革新技术の開発をもたらす揺籃でもあります。

近年、物質・材料科学の分野において、組成や構造のこれまでにない精緻な分析を可能にする計測・分析技術、コンビナトリアル合成などのハイスループット実験手法、計算能力が飛躍的に向上したスーパーコンピュータを活用して物性を高精度で予測できる、第一原理計算をはじめとした計算科学など、いわゆる第1の科学から第3の科学の連携が強力に進んだ成果として、物質・材料科学が急速に発展しています。

しかしながら要求機能を特定した材料開発を目指す場合、膨大な可能性の中からの的確な元素の組成と安定構造を見つけ出すことは、たいへん困難な作業です。また仮に候補物質が見つかったとしても、その製造プロセスによって材料組織やその特性が違ってくるため、経験と勘に基づいた試行錯誤的材料開発とならざるを得ない状況が見られます。

一方で、大量かつ複雑なデータからそれらの持つ意味や新しい知識を引き出す情報科学技術の進展もめざましいものがあります。ハイスループット合成手法や大規模シミュレーションなどから短時間で得られる大量のデータに物質・材料科学の知見を意味づけながら解析すること、すなわち第4の科学であるデータ科学を導入することで、これまでにない新しい知識が獲得でき、材料開発においてブレークスルーをもたらすことが期待できます。

(2) 求められる研究

このような背景の下、本研究領域では、実験科学、理論科学、計算科学、データ科学の連携・融合によって、それぞれの手法の強みを生かしつつ、得られた知見を相互に活用しながら新物質・材料設計に挑む先進的マテリアルズインフォマティクスの確立と、それを牽引す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。

第 4 章 募集対象となる研究領域

具体的には「研究領域の概要」の 1)～5)にあるような研究例を想定していますが、必ずしもそれらに限定されることはありません。従来の物質・材料開発に大きなインパクトをもたらす、挑戦的な研究を期待しています。

対象とする物質・材料は有機化合物、無機化合物、金属・合金、高分子化合物、アモルファス、などあらゆる物質系を含みます。むしろ、電磁気的特性、光学特性、熱的特性、反応性、機械強度などの要求する機能を出発点として、それを実現しうる化学組成、結晶構造、電子状態、合成方法、マイクロ組織構造などを作るという逆デザインの発想で包括的に候補物質を選択することを奨励します。

提案内容には、材料開発にもたらす科学技術的なインパクト、その手法で獲得できると見込まれる新知識、得られる新物質・材料の機能、産業や社会への貢献などを含むことが望まれます。

望んだ機能を有する新物質・新材料の発見や、機能発現する原理の深い理解、試行錯誤的ノウハウに勝るシステムティックな物質・材料設計の指導原理の構築などにより、材料開発時間や開発コストの劇的な合理化を実現し、世界的競争の中で我が国が優位に立ち続けることに貢献できる研究、海外先行研究の後追いではない、新鮮な発想に基づくチャレンジングな提案を求めます。

(3) 異分野連携の推奨

本研究領域は、これまで物質・材料科学を牽引してきた物理学・化学・材料工学など単独の学術分野だけでは達成しえない目標を多く含み、情報学・統計学・数理科学などの分野との連携・融合が欠かせません。研究提案書の作成にあたっては、異分野の専門家と議論することで、研究提案の具体性・実現性の向上が期待できます。また、提案者だけの視点では見落とされていた課題や解決策が発見できる可能性もあります。このような観点から、本研究領域では、提案者自身と異なる知識・技能をもつ専門家と、提案内容について予め議論を深めておくことを強く推奨します。

昨年度に引き続き、今年度も他の研究者とのコラボレーションを含む研究提案（連携提案）も受け付けます。ただし、さきがけは個人型研究なので、採択に係る評価は個人研究としての提案をもとに行います。連携提案を研究提案書に記載するかどうかは任意です。記載の有無は採択に係る評価に直接関係しませんが、採択後に研究領域で推進する取り組みの中で、提案書に記載の内容を尊重しつつ連携研究を奨励することを考えています。なお、連携提案について提案書に記載する場合には、提案者がどのような部分を担当するのか、個人研究で達成できないどんなことを可能にするのか等、具体的に記載するようにしてください。

(4) 採択後に研究領域で推進する取り組み

上記(3)でコラボレーション提案を可能としていますが、採択後にも必要と思われる協働を研究領域として積極的に支援していきます。また、関連する CREST、さきがけ研究領域をはじめとした国内外の様々な研究プロジェクト等との連携を進めていきます。さらには、データやデータ解析ツールの共有・利活用などのオープンサイエンスの推進を他プロジェクトとともに図ります。

第 4 章 募集対象となる研究領域

採択後には、データマネジメントプランの作成が予定されています（80 ページ「(6) データマネジメントプランの作成及び実施について」参照）。

※ 本研究領域に応募される場合は、提案書様式が他の研究領域と異なるため、本研究領域用の提案書書式を e-Rad からダウンロードしてください。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催します。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
関東	4 月 14 日 (木) 10:30~12:00	一橋講堂会議室 中会議場 1・2 (東京都千代田区一ツ橋 2-1-2)
関西	4 月 15 日 (金) 13:00~14:30	T K P ガーデンシティ京都 会議室「桜」 (京都市下京区烏丸通七条下る東塩小路町 721-1 京都タワーホテル 2 階)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」(197 ページ)の下の研究領域

4.2.8 フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出

研究総括：岡田 清孝(龍谷大学 農学部 教授)

研究領域の概要

本研究領域では、フィールドにおける環境変化に適応し、安定的に生育する植物を分子レベルから設計するための次世代基盤技術の創出に関する研究を推進します。具体的には、植物の遺伝子(群)の挙動と表現型との関係性を時間的・空間的に定量的に解析し、環境に適応する植物の生理システムの包括的な理解を目指します。また、環境応答機構のモデルの構築やバイオマーカーなどの同定を行い、新しい植物生産の基盤技術を構築します。さらに、環境応答に関する複雑な遺伝子(群)・遺伝子型の人工設計のための新たな遺伝的改良技術を開発し、多様な植物への応用展開を目指します。

研究領域の推進では、植物の環境応答機構の定量解析の観点から、植物の単一遺伝子の応答機構ではなく、多因子および QTL による複雑な応答機構の解明に主眼を置きます。また、各種大規模データの解析やモデル化、およびその実証の観点から、植物科学のみならず情報科学、工学などの多様な分野の個人研究者の参画を促します。さらに、本研究領域は戦略目標の達成に向けた成果創出を最大化すべく、CREST 研究領域「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」やさきがけ研究領域「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出」とも連携した運営を行っていきます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

○ 背景

環境高負荷型の社会経済活動等が一因となり、地球上では将来的に全球レベルでの気温の上昇や、地域レベルでの降雨、乾燥の変則化などが現在よりも進行すると予想されています。このため、世界の多くの地域では、環境変化による作物生産への影響が懸念され、対応策の一つとして環境変化に適応した作物の作出技術に対する社会ニーズが高まっています。それを実現するためには、様々な環境条件における植物の効率的な生長の仕組み、特に環境ストレスに対する植物体の包括的な応答機構を解析するとともに、フィールドにおける物理化学的および生物学的な環境要因の相互作用による影響を定量的に評価する基盤的な研究が必要です。

第 4 章 募集対象となる研究領域

本研究領域では、このような社会的要請を踏まえ、植物科学における知見を統合し情報科学、工学等の技術と研究成果を活用した環境適応型植物の革新的な技術開発に向けた研究を推進します。

植物分野に限らず、科学技術を基盤としたイノベーションの創出では、異分野研究者の連携協力が重要です。本研究領域ではそれを念頭に置きつつ、多様な分野の研究者の参加を促す領域運営を行っていきます。

○ 具体的な研究提案例

植物の多様な環境応答に対する分子機構を定量的に把握するために、遺伝子(群)の時間的・空間的な発現パターンと表現型との関係を示す統計的解析技術の創出、環境応答機構のモデルの構築、環境条件に対応した生育状況を示すバイオマーカーの同定などによってフィールドでの植物生長を予測し制御する次世代技術の基盤となる研究を募集します。

以下に想定される具体的な研究事例を示します(これらはいくつでも例であり、項目をまたがる提案やこれら以外の環境応答に関する新規の独創的な研究も広く求めます)。

① 植物の環境応答機構の定量解析に関する研究

植物の環境応答に関わる生理機能の分子システムに関する研究を推進します。ここでは植物の生長に影響を与える大気中および土中の二酸化炭素濃度や温度、湿度、pHなどの物理化学的要因に加えて、生物学的な要因も対象とします。また、群落形成における植物間の相互作用、病虫害や微生物による植物の生体防御機構なども対象とします。さらに、光合成能力や無機栄養素等の取り込みと蓄積など植物の生長と代謝のメカニズムについて分子レベルから個体、群落レベルに至るまでの定量的な解析に基づく包括的な解明を目指します。いずれの解析においても、複数の遺伝子の応答ネットワークの解析に主眼を置きます。

② 環境応答機構に関する数理モデル構築やバイオマーカーの開発に関する研究

大規模情報を活用した植物のインフォマティクス研究を推進します。環境応答の数理モデルの構築においては、環境要因のレベルと遺伝子群の発現、および植物の表現型との相関についての統計解析の結果から数理モデルを構築し、環境情報と遺伝子発現情報に基づいた表現型の予測技術を確立します。また、データマイニングやクラスタリングなどの手法開発や理論形成から、種の共通性や特徴を見だし、応用展開の基盤となる重要な因子(群)を推定し、バイオマーカーとしての価値を検討します。

③ 遺伝子改変と遺伝子導入の新たな技術に関する研究

環境適応型の植物を作出するための遺伝子改変技術に関する研究を推進します。近年の新しい植物育種技術(NBT, new plant breeding techniques)の発展により、ゲノム編集やオリゴヌクレオチド指定突然変異導入技術などの手法が報告されています。しかしながら、導入の効率性や迅速性は種によって異

第 4 章 募集対象となる研究領域

なっており、新たな技術開発が必要です。本研究領域では、多数の遺伝子を改変し導入する技術、操作効率を格段に高める技術、形質転換が困難な植物種の遺伝子導入を可能とする技術など、環境変化に適応して安定して生育する植物の作成に向けた次世代設計技術の基盤となる要素技術に関する研究を推進します。

なお、本研究領域では、穀類・果樹・野菜等の実用植物に加えてフィールド環境に自生する野生の植物種、さらにはシロイヌナズナやミヤコグサ等のモデル植物も対象とします。ただし、それらの種を用いた研究の場合は、可能な限り実用植物への成果展開を計画に加えてください。また、研究実施場所は圃場等での研究に加えて、安定した環境が得られる人工気象器や人工気象室等小型の閉鎖環境、完全人工光型植物工場などでの実施を可能とします。但し、専ら制御環境下での遂行の場合は、成果の将来のフィールド等への展開について記載ください。

○ 採択後の本研究領域の運営について

本研究領域では採択後の早い時期に、さきがけ研究者と研究総括との会合を設け研究計画を再考します。これにより、個人研究のみならず研究領域全体の成果のスムーズな創出を目指します。また、同時期に発足する CREST・さきがけ研究領域を兼任する領域アドバイザー等と協力して、研究領域間での相乗効果についても検討します。

さらに、データやデータ解析ツールの共有・利活用などのオープンサイエンスに向けて本研究領域の基盤整備の方策についても検討します。例えば、データベースを構築・公開する場合にはそのポリシーを明確にし、JST バイオサイエンスデータベースセンター (NBDC) などと協力しながら研究基盤を構築していくこと等が考えられます。

さらに、内閣府 SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) などの他省庁で実施しているプログラムや国外の関連機関とも積極的に連携していきます。具体的には、それらの機関との共催ワークショップやシンポジウムを開催し、本研究領域で創出された成果の展開を促します。

○ 提案にあたっての留意点

提案にあたっては以下 1) 2) をご確認ください。

1) 研究領域「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出」で推進するさきがけ研究との相違について

JST では、平成 27 年度に、戦略目標「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」に基づき、研究領域「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出」と本研究領域のそれぞれで独立したさきがけ研究領域が発足しました。ライフイノベーション分野として推進する本研究領域では、植物の環境応答の生理機能(遺伝子機能)の定量解明により、目的の形質を持つ植物の効果的な(分子)デザインに貢献する研究を対象とします。これに対して

第 4 章 募集対象となる研究領域

情報分野のさきがけ研究領域では、生理機能に主眼を置くのではなく、むしろそのブラックボックス化を許容しつつ、植物の生育環境の最適条件の抽出を目的とします。これにより持続的な農業生産のデザインの基盤構築への貢献を目指します。

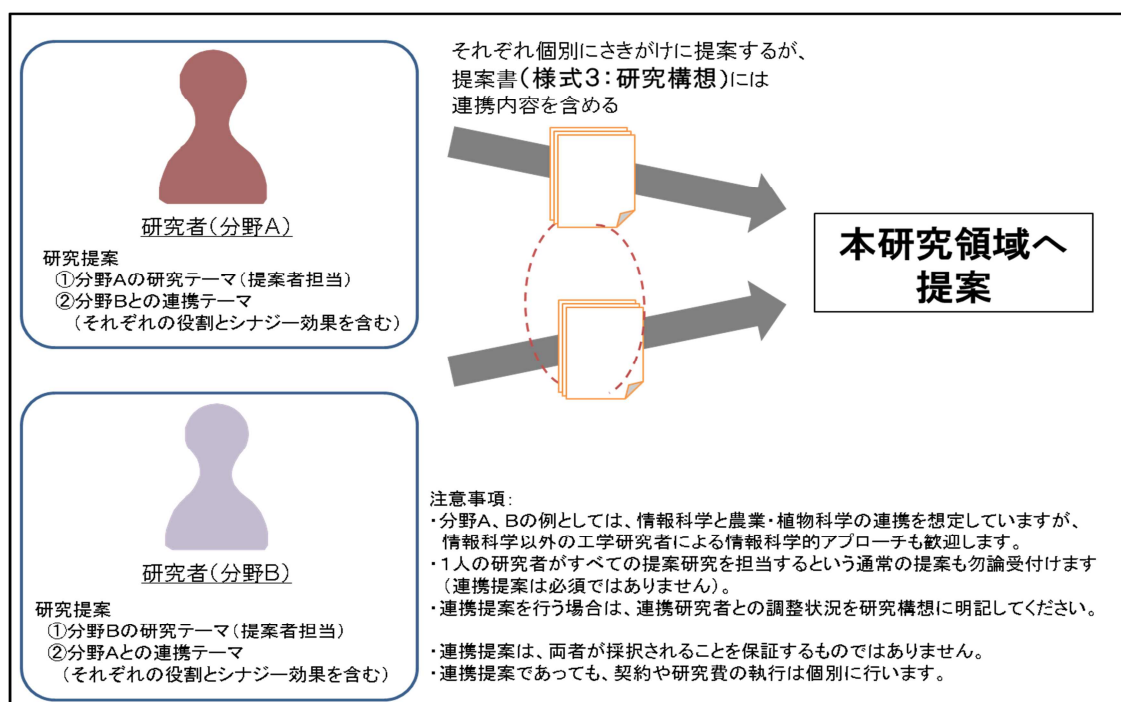
2) 連携提案について

さきがけ研究は、個人研究者の発想と能力を組織的な制約にとらわれずに遺憾なく発揮していただくプログラムです。しかしながら本研究領域では、植物科学と情報科学などの組み合わせにより高いレベルで協働することが求められるため、通常の提案(個人研究者としての提案)に加え、さきがけ提案者同士の連携提案を可能とします。

具体的には、提案する研究課題の一部を応募者おひとりで取り組むことが難しい場合には、例えば情報科学の研究者と植物科学等の研究者が事前に連携の可能性について打ち合わせるなど、それぞれの役割及び期待されるシナジー効果を記載し、それぞれが本研究領域に個別に提案いただくことができます(下図をご参照ください)。ただし、その場合でも両者は独立した「さきがけ研究者」であって、各々が独創的なアイデアを含む研究提案であることを条件とします。他の研究領域との連携提案は対象としていませんので、ご留意下さい。連携提案を行う場合は、連携研究者との調整状況のほか、提案者が個人研究者として取り組む研究内容と連携研究の内容とを区別して提案書(様式3：研究構想)に記載してください。なお連携提案であっても、連携研究の内容によっては一方の研究提案のみ採択することがあります。

第 4 章 募集対象となる研究領域

連携提案(ペア応募)の実施



【図：連携提案】

※ 本研究領域に応募される場合は、提案書様式が他の研究領域と異なるため、本研究領域用の提案書書式を e-Rad からダウンロードしてください。

※ 本研究領域の募集説明会(植物分野の戦略目標に関して平成 27 年度に発足したさががけ・CREST 領域と合同)を下記日程で開催します。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。開場は 30 分前を予定しております。参加される場合には名刺をご持参ください。

	日時	場所
関東	4月21日(木)10:00~12:00	アルカディア市ヶ谷 3階 富士(西) (東京都千代田区九段北4丁目2番25号)
関西	4月22日(金)14:00~16:00	京都リサーチパーク 1号館 4階サイエンスホール (京都府京都市下京区中堂寺南町134)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」(197 ページ)および「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」(199 ページ)の下の研究領域

4.2.9 情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出

研究総括：二宮 正士(東京大学 大学院農学生命科学研究科附属 生態調和農学機構 教授)

研究領域の概要

本研究領域では、気候変動や環境負荷に向けた要求等、さまざまな制約の下でも高収量・高品質な農業生産を持続的に行うことを可能とする先進的な栽培手法の確立を目指します。このため、農学・植物科学と、先端計測やデータ駆動型科学等の情報科学との協働により、さまざまな環境に適応した植物栽培や生産品質に合わせた植物の生育制御を実現するための研究を異分野連携により推進していきます。

具体的には、植物生体機能を非破壊で計測する技術、多様で大規模なデータから最適栽培に資する知識を抽出する技術、植物栽培の地域特異性を凌駕できる汎用生育モデルや不確実性を考慮できる生育モデル、圃場生態系を記述する複雑系モデル、野外での生育を精度よく制御する技術等を対象とします。

研究推進にあたっては、情報科学研究者と農学・植物科学研究者との情報交換・議論・連携を重視します。さきがけ研究者がそれぞれの専門分野の強みを生かしながら連携することで、互いに触発しながらシナジー効果を得る体制を整え、将来の食料問題への解決に挑みます。さらに、戦略目標を踏まえた成果を最大化すべく、必要に応じて CREST 研究領域「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」、さきがけ研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」とも連携した運営を行っていきます。

募集・選考・研究領域運営にあたっての研究総括の方針

1. 研究領域の背景

世界人口が依然として爆発的に増加している中、経済発展により、より豊かな食をより多くの方が享受するようになってきているため、農業生産には単純な生産性向上ばかりで無く、求められる食を効率的に品質高く生産することも必要になっています。しかし、生物多様性や環境保全への配慮、農業起源の温室効果ガスの低減、水や耕作地の量的限界等の制約に加え、気候変動によるさまざまな影響が、そのような農業生産の実現を阻むよう立ちはだかっています。

本研究領域では、複雑な制約のもと問題解決を図りながら、高収量・高品質な農産物の持続的生産を支える栽培技術の実現に向けた研究、または目標とする生産量や品質に合わせ、たとえ野外でも生育を

第 4 章 募集対象となる研究領域

制御可能とするための基礎的・基盤的研究を、情報科学と農学・植物科学との連携のもとで行うものです。これまでの情報科学と農学等を融合する試みはいくつかのすばらしい成果を示してきました。しかしながら、圃場環境や栽培条件との複雑な相互作用のもとに生育する植物を制御し、その能力を十分には引き出すには至っていません。そこで、高度な農学・植物科学の知見と、外的環境を考慮した植物の生体機能計測、先端的なデータ駆動型科学等の活用により、さまざまな環境下での植物の環境適応と生育制御を実現する基礎的・基盤的研究の飛躍的発展が必要と考えています。

2. 応募にあたっての方針

前述の通り、地球規模では気候変動への対応や環境負荷低減への考慮、利用できる水や耕作地の制約等のさまざまな条件を考慮しながら、高い生産性と品質が両立する持続可能な農業の実現が課題となっています。さらに国内では、小規模経営による非効率生産、高齢化による担い手不足と篤農的知識の喪失、耕作放棄地の拡大、飼料も含む極めて低い自給率等の課題が加わります。この他、生産ロスや食品廃棄、食料分配システム等も加えた社会経済的要因も複雑に絡み合っており人類が直面する食料問題を構成しています。

応募者はまず自ら思考して、生産性と高品質をめざす持続的農業生産を実現するための諸々の問題の中で、将来的に何をどこまで解決しようとしているのか、ご自身の研究における長期的なシナリオを記入してください。次に、さきがけ研究における課題とその解決手段、研究終了時の達成目標、研究の出口の姿を記入してください。問題解決型の思考に基づいて、先駆的な基礎研究を提案していただくよう強く望みます。なお、本研究領域では将来にわたり作物生産の中心となると思われる野外での栽培に資する研究を主な対象としますが、植物工場等の人工環境下での栽培に関する研究も対象とします。研究のスケールについては、植物個体や個体群レベルを主なターゲットと考えていますが、生体内、農場、地域、全球等、その他のスケールの研究提案も歓迎します。但し、いずれの研究についても圃場等、外的環境での植物の環境適応や生育制御に関連したものであることが重要です。また、提案にあたっては以下 1) 2) の点についても確認のうえご提案をお願いします。

1) さきがけ研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」との相違について

JST では、戦略目標「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」に基づき、研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」と本研究領域「情報科学との協働による革新的な農産物栽培手法を実現するための技術基盤の創出」を独立して設定します。「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」研究領域では、植物の複雑な遺伝子機能の制御に関わる研究を推進します。具体的には、植物の環境応答機構を定量的アプローチにより解明し、目的の形質をもつ植物の効果的な(分子)デザインに貢献するインフォマティクス研究を対象とします。これに対して本研究領域は、上述したさまざまな制約のもとでも、圃場

第 4 章 募集対象となる研究領域

での持続的な農業生産を最適にデザインし、目的とする収量や形質を得るための研究を推進します。具体的には、圃場における植物の生体機能の革新的な計測技術に関する研究や、環境応答機構の詳細は未解明であっても、そのブラックボックス化を許容して植物の圃場における環境応答を精度よく表現し予測する頑健なモデル・シミュレーション研究等を推進します。研究に用いるデータは、野外圃場、植物工場等を問わず、実用植物栽培から得られたものを利用することを原則求めますが、大量のシミュレーションデータを活用する方法等も対象とします。

2) 連携提案について

さきがけ研究は、個人研究者の発想と能力を組織的な制約にとらわれずに遺憾なく発揮していただくプログラムです。しかしながら本研究領域では、農学・植物科学と情報科学が高いレベルで協働することが求められるため、通常の提案(個人研究者としての提案)に加え、以下で述べるさきがけ提案者同士の連携提案を可能とします。

本研究領域では、最先端の農学・植物科学研究者及び情報科学研究者からの積極的な応募が望まれますが、情報科学研究者にとっては、自身のこれまでの専門外となる農学・植物科学分野の研究課題の設定や解析対象のデータ入手に懸念があることが考えられます。また、農学・植物科学研究者にとっても、自身の計測データに基づいたデータ駆動型研究に関心があるものの、情報科学の最先端の知見からは距離があることも考えられます。

そこで、提案する研究課題を応募者おひとりで取り組むことが難しい場合は、情報科学研究者と農学・植物科学研究者が事前に連携の可能性について打ち合わせたうえで、それぞれの役割及び期待されるシナジー効果を記載し、それぞれが本研究領域に個別に提案いただくことができるようにします(下図をご参照ください)。ただし、その場合は両者のそれぞれが「対等」かつ「さきがけ研究者としてふさわしい提案」をすることが求められます。他の研究領域との連携提案は対象としていませんので、ご注意ください。連携提案を行う場合は、連携研究者との調整状況のほか、提案者が個人研究者として取り組む研究内容と連携研究の内容とを区別して提案書(様式3：研究構想)に記入してください。なお連携提案であっても、連携研究の内容によっては一方の研究提案のみ採択することがあります。

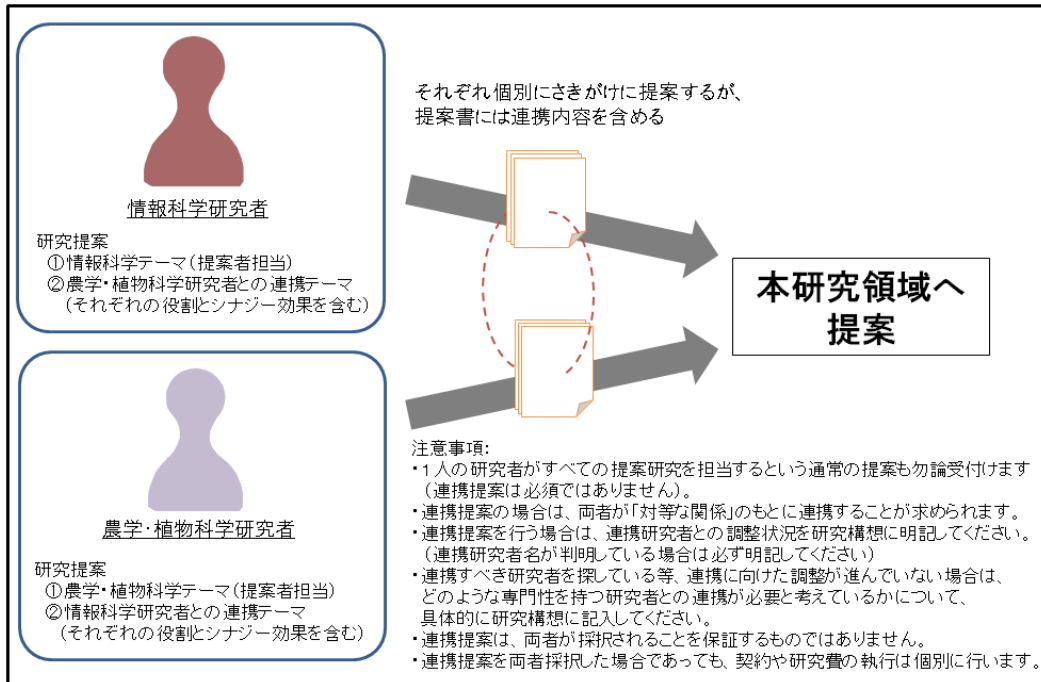
連携すべき研究者や連携研究テーマを検討中の段階で提案する研究者は、どのような研究者との連携を想定しているか、どのような連携テーマを実施したいのかについて、できるだけ具体的に記入してください。

また、目標とする課題解決に向けてデータを利用する研究を実施する場合は、どのようなデータを利用するのか、データ入手にあたってのデータ管理機関との調整状況についても提案書(様式3：研究構想)に明記してください。

なお、本研究領域の連携提案の評価にあたっては連携内容も評価対象に含めます。連携の必然性として、「提案者自身にとって連携先研究者のアプローチは代えが利かないものであるか」「連携によって提案者の研究がさらに展開できるか」を重要な評価の観点とします。連携提案については、連携先に負う

第 4 章 募集対象となる研究領域

ところが過大である連携や、データ解析のみを請負うような連携ではなく、異分野の研究者が互いの研究を深化させるために必要な連携を期待しています。



【図：連携提案】

3. 本研究領域で想定する具体的なテーマ例

本研究領域では、植物の環境適応や生育制御を実現する栽培技術に資する革新的な提案を歓迎します。

まず、植物の生体機能を非破壊かつ効率的に計測するための革新的な研究提案を対象とします。なお、提案する計測手法は野外でも利用可能であることを重視します。

次に、これらの植物機能の計測データや農業試験場等に保存されたレガシーデータ、気象観測データ、また各種統計データベースや衛星画像等の公開データ等の情報科学的・数理科学的な解析による、植物生育あるいは圃場生態系を記述するモデル・シミュレーションに関する研究提案も対象とします。このようなモデル・シミュレーション研究は進められているものの、多様な地域で利用できるほど汎化性が高く、また不確実性の高いデータを組み込んでも生育を正確に予測できるモデル・シミュレーションの実現には課題が多いのが現状です。頑健なモデル・シミュレーションの構築に向けた取り組みを期待しています。

さらに、持続的な農業の実現に向け、栽培に関する暗黙知の形式知化、農場・地域等における総エネルギーシミュレーション等、現状の手法にとらわれないデータ駆動型科学により、農業を取り巻く課題に対して画期的な成果が期待できる提案も対象とします。情報科学的解析を主とする提案については、データからの効率的な知識の抽出はもちろんのこと、研究成果に関する農学・植物科学的観点からの議論についても研究を進める上で重要と考えていますので、提案にあたってはこの点を考慮されるようお願いいたします。

第 4 章 募集対象となる研究領域

以上は本研究領域で想定する具体的な研究テーマの例ですが、あくまで一例であり、これらに限定するものではありません。応募者の独創的な発想による革新的な提案を歓迎します。ただし、平成 28 年度の提案においては、野外環境での栽培への展開をより重視します。野外圃場での栽培を当初より研究の視点に含めており、かつ情報科学的手法に優れたところがみられる提案を歓迎します。

なお、本研究領域は栽培への実用展開を目指しているため、提案においては対象植物種を実用植物に限定しますが、必要に応じ、後述のライフノベーション分野にて推進する CREST・さきがけ研究領域にて得られた知見の活用等による領域間連携も検討していきます。

4. 採択後の研究領域運営にあたっての方針

本研究領域での採択課題間の連携によるシナジー効果を上げるために、さきがけ研究者、研究総括、領域アドバイザー等の間で徹底的な議論を行える場を設定し、採択後も必要と思われる協働を積極的に支援していきます。議論の結果、当初提案の研究計画に修正をお願いする場合もあることをご理解ください。

研究の進展に合わせて、前述の戦略目標「気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築」のもとでライフノベーション分野にて推進される CREST 研究領域「環境変動に対する植物の頑健性の解明と活用に向けた技術基盤の創出」・さきがけ研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」との情報交換・意見交換の場を設定し、植物の生育制御に関する知見の共有を進めることで研究強化をはかります。本研究領域では成果をシステム化することやサービス化することまでは求めていませんが、それを意識した議論は大切にし、研究の進展によってはその実現についても検討したいと思います。この他、データやデータ解析ツールの共有・利活用等のオープンサイエンスに向けて本研究領域がどのような貢献ができるのか、領域全体で議論していきます。その一環として、JST バイオサイエンスデータベースセンター(NBDC)へのデータ提供の協力をお願いします。なお、情報科学研究者にとって入手が困難である場合もあると想定される、分析対象の農業データの入手についても、研究領域でのサポートを検討します。

さきがけ研究者には、一般に向けたアウトリーチ活動にもご協力をいただきます。さらに、本研究領域では、農学・植物科学と情報科学の接点となるワークショップや研究会等も開催予定ですので、是非とも積極的に参加していただきたいと思います。

現在、農学・植物科学と情報科学の融合分野は極めて人材に限られています。本研究領域には、新たな分野を創出するという気概を持って参加していただきたいと思います。農学・植物科学研究者は情報科学を、情報科学研究者は農学・植物科学を研究期間内に自ら積極的に学び、異分野の知見を取り入れつつご自身の研究を進化させてください。それぞれの分野は膨大で、その一部でさえ学ぶにはそれなりの時間を要します。まずは、異分野の研究者との交流を通してその端緒をつかんでもらえればと思います。本研究領域での研究活動を通して、両分野の橋渡しを行い、融合分野を牽引する人材となることを目指し、さきがけ研究を実施する過程でお互いに切磋琢磨して成長していくことを強く望みます。

第 4 章 募集対象となる研究領域

※ 本研究領域に応募される場合は、提案書様式が他の研究領域と異なるため、本研究領域用の提案書書式を e-Rad からダウンロードしてください。

※ 本研究領域の募集説明会を下記日程で開催します。ご関心のある多くの方々の参加をお待ちしております。なお、募集説明会はいずれも CREST 研究領域「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」・さきがけ研究領域「フィールドにおける植物の生命現象の制御に向けた次世代基盤技術の創出」と合同で開催します。開場は 30 分前を予定しております。参加される場合には名刺をご持参ください。

	日時	場所
関東	4 月 21 日 (木) 10:00~12:00	アルカディア市ヶ谷 3 階 富士 (西) (東京都千代田区 九段北 4 丁目 2 番 25 号)
関西	4 月 22 日 (金) 14:00~16:00	京都市サーチパーク 1 号館 サイエンスホール (京都府京都市下京区中堂寺南町 1 3 4)

詳細については、<http://www.senryaku.jst.go.jp/teian.html> 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「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」(199 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的手法の創出・高度化・体系化」(205 ページ) の下の研究領域

4.2.10 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、これらの現象はその本質的な複雑さのために依然として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」部分を数理的に抽出し理解することが大変重要になっています。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。

第 4 章 募集対象となる研究領域

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し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。これまでどおり、数学以外の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が、28年度は特に数学サイドからの意欲的な提案を期待します。例えばこれまでは幾何学の分野からの応募が少なかったので、(広い意味で) 幾何学のアイデアを活用する提案を歓迎します。もちろんそれ以外の数学分野からの提案も歓迎します。

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、次代を担う若手研究者の応募を強く期待します。

数学サイドから研究提案をする場合に、これまで数学以外の分野の研究者との交流の経験がないことを不安に思われることがあるかもしれません。28年度の募集では、数学を活用する研究の現場とのつながりの経験や明確な方策がなくても、数学の研究の中での概念や方法がこれまでにない斬新なかたちで人類的・社会的問題の解決に活用できるという発想による意欲的・挑戦的な研究提案であれば、それは大いに歓迎します。上述の、研究現場に入り込んで課題を認識して基礎研究を行うことを重視する方針は従来と変わりませんが、特に数学サイドからの斬新な提案については、課題の現場とつながる意欲さえ十分持っていたらいいのであれば、対象とする社会的課題への取り組み方の詳細については採択後に検討することも可とします。

第 4 章 募集対象となる研究領域

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。

	日時	場所
京都	4月24日(日) 14:30~15:30	TKP ガーデンシティ京都 京都タワービル2階 山吹 (京都市下京区烏丸通七条下る東塩小路町721-1)
東京	4月27日(水) 10:30~11:30	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「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」(212 ページ)の下の研究領域

4.2.11 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

第 4 章 募集対象となる研究領域

ロジ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・多様性・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・制御するための基盤技術・ツールの構築
- 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評価・制御・イメージング、そのための基盤材料や分子ツールなど、1 細胞解析・制御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あるいは制御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データ・分子情報を統合解析、分類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 細胞など、難易度の高いものも含まれます。本最終年度は、過去二年以上に幅広い分野から多彩でチャレンジングな提案を歓迎します。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・連動して新知見をもたらし、新たなサイエンスを切り拓くのかといった視点も含め、個別の専門分野を乗り越える提案を歓迎します。また化学、デバイス、ケミカルバイオロジー領域からは、その技術から解くことのできる生物学的な question をより強く意識して、細胞解析やその制御に切り込むオリジナルな提案を期待します。いずれも短期的な視野からの発想だけでなく、長期的な目標・展望をも見据えた、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。

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

第 4 章 募集対象となる研究領域

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。

第 5 章 戦略目標

5.1 生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明

1. 目標名

生命科学分野における光操作技術の開発とそれを用いた生命機能メカニズムの解明

2. 概要

近年、光の特性を利用した生命機能の制御技術が飛躍的な進展を遂げている。例えば、光遺伝学は、光感受性タンパク質を遺伝子工学の手法により特定の細胞に発現させ、その機能を特定の波長の光照射によって高い時間精度で操作する技術として脳・神経科学分野で急速に浸透している。本技術は特定の神経活動と行動発現を直接つなげることを可能とし、神経細胞の機能解明の研究パラダイムに革命的な変化をもたらしている。また、最近では脳・神経科学分野だけではなく、酵素活性操作や細胞内シグナル伝達操作、遺伝子発現操作、さらにはゲノム編集操作などの萌芽的な光操作技術も登場し、その研究対象は神経活動から生体の機能全般へと広がりを見せつつある。

以上を踏まえ、本戦略目標では、新しい光操作技術の開発や既存技術の高度化、関連する操作・計測技術等の開発を異分野技術との融合によって推進することで、現在もなお発展途上にある技術課題を克服し、光操作技術を生命科学研究における汎用基盤技術に発展させることを目指す。また、脳・神経科学分野では、細胞の現象から神経回路、さらには個体レベルの行動に至る過程をシームレスにつなげ、様々な脳の動作原理や疾患・障害に関わる神経回路の解明等を目指す。発生・再生・免疫・代謝等の分野においては、光操作技術の最大の特徴である高い空間・時間精度を活用し、多様な細胞・組織等の生命機能メカニズムの解明を目指す。

3. 達成目標

本戦略目標では、脳・神経科学分野とともに多様な生命科学分野を対象とし、光操作技術を用いて生命現象の理解を目指す。また、技術開発においては、物理学・工学・化学・情報科学等の異分野とも連携・融合し、光操作技術を「生体の様々な機能を操作する汎用基盤技術」へと発展させることを目指す。具体的には、以下の達成を目指す。

- (1) 生命機能を光によって自在に操作する基盤技術の確立
- (2) 光操作によって表出する機能の計測技術・解析技術等の開発
- (3) 光操作技術を用いた多様な細胞・組織等の生命機能メカニズムの解明

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

- ・本戦略目標で見いだされた光操作技術が、生体の機能を担う様々な実態を自在に操作する汎用技術として発展し、生命機能メカニズム解明のための強力な基盤技術として確立されることで、生命科学研究におけるイノベーション創出力が向上した社会。
- ・光操作技術を用いて、現在では解明不可能な生命機能メカニズムを明らかにすることによって、生命科学の知的基盤が強化された社会。また、見いだされたシーズをもとにした、難病を含む様々な疾患メカニズムの解明、さらには診断・治療・予防法の創出による医療革新、作物・家畜の効率的生産法の創出による農業・畜産業の持続的発展、人工知能の性能向上による情報処理・通信基盤の高度化等により、人々の健康長寿や産業発展を実現した社会。

5. 具体的な研究例

- (1) 生命機能を光によって自在に操作する基盤技術の確立

光操作技術の新規開拓や既存技術の高度化を異分野技術との融合によって推進することで、現在もなお発展途上にある技術課題を克服することを目指す。例えば、生体の深部を非侵襲的に操作するための近赤外光・超音波・磁場等を利用した光操作技術の開発や、対象とする動物種の小動物から霊長類への拡大を可能とする技術開発、これら技術開発の基盤となる光感受性分子の構造解析や光情報変換メカニズムの解明等を行う。また、酵素活性操作や細胞内シグナル伝達操作、遺伝子発現操作、ゲノム編集操作、細胞内小器官の生理機能操作等の近年新たに登場した光操作技術の更なる高度化や新規開拓を進める。

第 5 章 戦略目標

(2) 光操作によって表出する機能の計測技術・解析技術等の開発

光操作技術を用いて生命機能メカニズムを解明する際に必要な観察・解析技術を開発する。例えば、生体の深部の機能を非侵襲的に可視化するための技術開発や、光による操作と同時に光を用いた計測を行う技術開発、ライブイメージング技術開発、複数の種類の観察結果を対応付ける技術開発等を進める。

(3) 光操作技術を用いた多様な細胞・組織等の生命機能メカニズムの解明

光操作技術を用いることで、これまで解明できなかった様々な生命機能メカニズムを明らかにする。例えば、記憶形成や意思決定、本能行動（睡眠・摂食・性行動等）を制御する機構の解明や、発生・再生・免疫・代謝系等のメカニズムの解明、生命現象のモデル構築等を進める。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

米国において光遺伝学が神経科学分野で創始されたのとはほぼ同時期に、我が国からも動物（マウス）での成果が報告されるなど先駆的な業績が上がっている。当初は個々の研究者によって光遺伝学の開発・導入がなされたのみで、研究成果としては米国に遅れを取っていた。しかしながら、関連する研究者による研究会の設立などにより脳・神経科学分野において本技術の普及が進んだこともあり、2015 年末までの論文数は米国・ドイツに次ぐ 3 位と健闘するに至っている。例えば、逆行性ウイルスベクターを用いた特定の神経経路への選択的な遺伝子導入技術の開発や、シナプス光遺伝学の創出といった脳・神経科学分野での顕著な業績のみならず、世界最速で切り替わる「光スイッチタンパク質」に代表される世界最先端の技術の創出や、チャンネルロドプシンの構造解析等の基盤的な研究成果など、個別の研究レベルは高く我が国の強みとなっている。一方、それらを利用して生命科学的課題の解明につなげる融合的研究においては、米国にやや遅れを取っており、最近になって記憶のメカニズム解明など国際的評価の高い研究成果が出始めたところである。

(国外動向)

米国では、2005 年に神経細胞での世界で最初の光遺伝学に関する報告がなされ、Nature Methods 誌により全自然科学研究分野の中から最もインパクトのある技術として 2010 年度の Method of the year に選出された。光遺伝学の創始後、特に 2010 年以降は脳・神経科学分野を中心に世界的に関連する論文数が飛躍的に増加している中で、米国が関連論文数の半数以上を占め、現在も世界の研究をリードしている。欧米、特に米国では生命科学・物理学・工学・化学等の異分野の研究者が一体となって取り組み、各々の技術を迅速に融合し重要な生命科学的課題の解決を推進する体制ができてきている。

7. 検討の経緯

「戦略目標等策定指針」（平成 27 年 6 月 8 日科学技術・学術審議会戦略的基礎研究部会決定）に基づき、以下の通り検討を行った。

（科学研究費助成事業データベース等を用いた科学計量学的手法による国内外の研究動向に関する分析資料の作成）

科学研究費助成事業データベース等を用いて、研究論文の共引用関係又は直接引用関係の分析等の科学計量学的手法を活用することにより、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

（分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成）

「科学技術振興機構研究開発戦略センターの各分野ユニット」、「日本医療研究開発機構のプログラムディレクター等」及び「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関するアンケートを実施した。その後、アンケートの結果の分析等を行い、注目すべき研究動向として「脳科学をはじめとする生命科学の革新をめざした光科学研究と光操作技術応用」を特定した。

（ワークショップの開催及び戦略目標の作成）

第 5 章 戦略目標

注目すべき研究動向「脳科学をはじめとする生命科学の革新をめざした光科学研究と光操作技術応用」に係る産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

8. 閣議決定文書等における関係記載

「科学技術イノベーション総合戦略 2015」（平成 27 年 6 月 19 日閣議決定）

第 1 部 第 1 章 2.

「超スマート社会」において我が国の強みを活かし幅広い分野でのビジネス創出の可能性を秘めるセンサ、ロボット、先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の共通基盤的な技術の先導的推進を図ることも重要である。

9. その他

○既存の研究開発事業では、科学技術振興機構（JST）CREST「新たな光機能や光物性の発現・利活用を基軸とする次世代フォトニクスの基盤技術」（平成 27 年度発足）やさきがけ「光の極限制御・積極利用と新分野開拓」（平成 27 年度発足）において、多様な分野における光利用や光科学技術開発等を目指した研究が行われている。また、日本医療研究開発機構（AMED）「革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト」（平成 26 年度～平成 35 年度）の一部において、既存の光遺伝学によるマーモセットの大脳皮質高次機能回路操作等にターゲットを限定した研究が行われている。本戦略目標の下で行われる研究との連携により、成果創出の加速が期待される。

5.2 材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合

1. 目標名

材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合

2. 概要

放射光施設等の大型の研究施設から、汎用の計測機器に至るまで、計測技術は材料科学やライフサイエンス等様々な研究分野に浸透し、有効に活用されているが、計測データから有意な情報を読み解く際に研究者の経験に頼る部分もまだまだ多い。一方、情報科学や数理学の分野においては、データから最大限の情報を読み解く手法の研究が進んできている。

そこで、本戦略目標では、第 5 期科学技術基本計画で掲げられた「超スマート社会」（Society 5.0）における一つの取組として、日本が強みを有する計測技術を近年急速に進展している情報科学・数理学等と融合し、新たな「情報計測」分野を創出することを目指す。X 線、中性子を用いた量子ビーム施設や、電子顕微鏡、NMR 等の汎用機器を用いた様々な計測技術と、データ同化、スパースモデリング、画像解析、信号解析等の情報科学・数理学等の双方向（Bi-directional）の解析により、見えない物理量を計る、見えなかった変化を見る、見つけられなかった変化を見つけること等を実現する情報計測技術を構築する。これにより、物質・材料、資源・エネルギー、医療・創薬等、科学技術全般の新たな科学上の発見を促す。

3. 達成目標

本戦略目標では、材料科学・ライフサイエンス等の分野において、計測・解析技術の深化により新たな科学の開拓が強く期待される研究課題について、計測対象の特徴量解析技術を構築するとともに、それらを新たな計測・解析技術へと展開することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。

(1) 計測対象の特徴量解析技術の構築

例えば、シグナル対ノイズ比の低いスペクトルや画像等からの特徴量抽出技術やより少ないデータから有用な情報を引き出す情報再構成技術、異種情報の統合解析技術を構築する。

(2) (1) を活用した新たな計測・解析技術の構築

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

- ・科学技術全般の研究開発サイクルが加速されている社会

第 5 章 戦略目標

- ・計測・検出したデータから最大限の情報を読み解く解析アプリケーションが開発され、材料科学やライフサイエンス等の各分野が飛躍的に進展し、研究成果のより早い社会還元が実現されている社会
- ・計測、情報・数理、材料科学・ライフサイエンス等の融合領域の研究を推進する研究者が育成・発掘されている社会

5. 具体的な研究例

(1) 計測対象の特徴量解析技術の構築

シグナル対ノイズ比の低いスペクトルや画像等からの特徴量抽出技術としては、例えば電子顕微鏡像から特徴量を定量解析する技術や、実用条件下での触媒・電池等の材料表面において、反応状態の超短時間現象を動的に観察する手法、生理活性が発現している状態において、生体分子と基質・シグナル分子の結合等を解析するナノスケールでの動態解析手法を構築する。

より少ないデータからの情報再構成技術としては、例えば放射光の高輝度化に伴う放射線損壊を起こさず、より少ない光子数での計測を可能とするための解析手法や、脳血流のリアルタイム解析を可能とする従来の 10 分の 1 以下のデータ量から血管像を再構成するための解析手法を構築する。

異種情報の統合解析技術としては、例えば生体分子複合体の立体構造解析等において、複数の異なる解析手段から得られたデータを統合し複合的に解析する手法を構築する。

(2) (1) を活用した計測手法の構築

計測対象の特徴量解析技術を活用し、最適化された計測条件をフィードバックする計測手法や計測限界を定量的に評価できる枠組みの構築や、汎用計測機器を用いた従来の大型計測施設並みの高度計測技術の開発を行う。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

先端計測については、大型施設 (SPring-8, J-PARC 等) を用いた研究による成果が着実に上がっているが、各研究者あたりの大型研究施設のリソースは限られており、また、これらのデータから有意な情報を読み解く際には研究者の経験に頼るところが多い。一方で、科学研究費助成事業新学術領域研究「スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成」(平成 25 年度～平成 29 年度) では、生物学と地学を対象に、情報科学が、計測結果の解析に使えることを実証する等、近年急速に進展している。

(国外動向)

データ科学や情報科学の他分野への有効活用という観点から関連する国外動向としては、最先端の情報科学的手法を物質・材料研究へ融合させ、開発期間を大幅に短縮する試みとして、アメリカの「マテリアルズゲノムイニシアティブ」(MGI: 年間予算約 100 億円) や、MGI を支えるコンソーシアムとして国立標準技術研究所 (NIST) が資金提供している「Center for Hierarchical Materials Design」が挙げられる。ヨーロッパ、中国でも同様の検討が始められている。

7. 検討の経緯

「戦略目標等策定指針」(平成 27 年 6 月 8 日科学技術・学術審議会戦略的基礎研究部会決定) に基づき、以下の通り検討を行った。

(科学研究費助成事業データベース等を用いた科学計量学的手法による国内外の研究動向に関する分析資料の作成)

科学研究費助成事業データベース等を用いて、研究論文の共引用関係又は直接引用関係の分析等の科学計量学的手法を活用することにより、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

(分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成)

「科学技術振興機構研究開発戦略センターの各分野ユニット」、「日本医療研究開発機構のプログラムディレクター等」及び「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関するアンケートを実施した。その後、アンケートの結果の分析等を行い、注目すべき研究動向として「材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合」を特定した。

第 5 章 戦略目標

(ワークショップの開催及び戦略目標の作成)

注目すべき研究動向「材料研究をはじめとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合」に関する産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

8. 閣議決定文書等における関係記載

「科学技術イノベーション総合戦略 2015」(平成 27 年 6 月 19 日閣議決定)

第 2 部 第 1 章 2.

「超スマート社会」において我が国の強みを活かし幅広い分野でのビジネス創出の可能性を秘めるセンサ、ロボット、先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の共通基盤的な技術の先導的推進を図ることも重要である。

第 2 部 第 2 章 IV. iii) 2.

ニーズの先取りを可能とするビッグデータ収集・解析システムを開発することも重要であり、最終的にこれらのシステムを統合することで、(中略) 材料開発期間の短縮による製品開発の加速、さらには新市場の創出を通して経済的な効果が生み出される。

「第 5 期科学技術基本計画」(平成 28 年 1 月 22 日閣議決定)

第 2 章 (3) ② ii)

新たな価値創出のコアとなり現実世界で機能する技術として、国は、特に以下の基盤技術について強化を図る。

(中略)

- 革新的な構造材料や新機能材料など、様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながる「素材・ナノテクノロジー」
- 革新的な計測技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術など、様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながる「光・量子技術」

9. その他

- 大型施設等を用いた計測の高度化としては「光・量子融合連携研究開発プログラム」(平成 25 年度～平成 29 年度) や、「X 線自由電子レーザー施設重点戦略課題推進事業」(平成 24 年度～平成 28 年度) が行われているが、データ解析に特化したプロジェクトではなく、情報科学との連携については十分ではない。
- 情報科学の近年の進展を他の分野へ展開する研究は、科学研究費助成事業の基盤研究や、地学・生物学を対象にした科学研究費助成事業新学術領域研究「スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成」(平成 25 年度～平成 29 年度) において実施されている(新学術領域研究「スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成」では、物質・材料研究は対象とされていない)。また、科学研究費助成事業新学術領域研究「ナノ構造情報のフロンティア開拓ー材料科学の新展開」(平成 25 年度～平成 29 年度) の一部ではデータ解析手法を材料研究へ展開する試みが実施されており、情報科学を物質・材料研究へ展開する機運は高まりつつある。
- 大量のデータを活用した物質・材料研究の新機軸として、マテリアルズインフォマティクスが挙げられる。国内では、科学技術振興機構(JST) さきがけ「理論・実験・計算科学とデータ科学が連携・融合した先進的マテリアルズインフォマティクスのための基盤技術の構築」(平成 27 年度発足) や、「イノベーションハブ構築支援事業」(平成 27 年度～平成 31 年度) において「情報統合型 物質・材料開発イニシアティブ (MI2I)」が開始されており、データ活用の機運が高まっている。本戦略目標により、情報科学と物質・材料研究が融合してデータ取得の手法が高度化すれば、世界をリードする新しい研究開発のスキーム・基盤技術の構築が可能となる。

5.3 量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓

1. 目標名

量子状態の高度制御による新たな物性・情報科学フロンティアの開拓

2. 概要

第 5 章 戦略目標

半導体やレーザーなど、量子論を応用した科学技術の進展はこれまでも産業や社会に大きなインパクトを与えてきたが、1990年代以降、量子情報処理を可能とする物理素子が開発され、先端レーザー等による量子状態の制御技術も磨かれてきた中で、量子論を包括的かつ高度に応用しつつ産業応用までを視野に入れた新たな技術体系の発展の兆しが見られるようになった。近年、欧米政府や世界的企業が量子科学技術への投資を拡大している中、我が国においても、最先端の量子研究に光科学技術、物性物理、ナノテクノロジー等の強みを糾合させ、中長期的な視座から量子科学のフロンティア開拓を先導するとともに、超スマート社会の実現に向け、新たな産業や技術基盤の創出の核となるコア量子技術を世界に先駆けて生み出していくことが重要である。

このため、本戦略目標では、技術的フイージビリティや国際優位性、先進性等の観点を総合的に勘案した上で研究領域・方向性を特定し、その研究開発を重点的に進めることにより、新たな量子物性の開拓や量子情報システムの開発等を通じて幅広いイノベーションの源泉（新技術シーズ）を生み出すとともに、今後大きく変革する社会像の基盤となる量子技術・システム実装を世界に先駆けて実現することを目指す。

3. 達成目標

本戦略目標では、量子の孤立系から多体系、巨視的な凝縮体に至るまで、多彩な量子状態の高度制御を実現することにより、未知の物理現象や物質機能・物性の探索、新たな概念に基づく情報科学の開拓及び新技術シーズ創出を図ることを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。

- (1) 量子情報処理・シミュレーションの高度化により、複雑な量子系の実験的な解析・描像解明に向けた基盤を構築するとともに、従来手法では不可能な大規模・省エネ情報処理に係る要素技術を実現する。
- (2) 多彩な物理・工学系をつなぐ基盤的な量子技術・システムの開発により、既存技術分野（フォトンクス、エレクトロニクス等）の発展的融合・ブレークスルーを促す。
- (3) 巨視的な量子効果や先端量子光学等の応用により、計測・解析技術を飛躍的に向上させ、従来精度・感度の限界を超えたセンシング・イメージング技術の革新につなげる。

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

- ・通信秘匿性の格段の高度化やビッグデータの超高速処理、超省エネ・高速・大規模情報処理が可能となるとともに環境負荷の低減が進化した超サイバー社会、及びこれらの情報処理・通信基盤に基づき物理空間とサイバー空間とが高次に結合された超スマート社会。
- ・環境エネルギー、安全・安心、健康・医療等の地球規模の社会的課題の解決・緩和、知識集約度の高い装置・部材・技術産業等を源泉としたグローバル・バリュー・チェーンにおける優位性の確保、人々の多様なニーズに応える新たな価値を生み出すシステムの形成等を通じて質の高い生活の実現された社会。
- ・物質・生命理解を含めた知識体系の革新により、次々世代の価値創造や安全・安心確保のコアとなる科学基盤・技術基盤が確保された社会。

5. 具体的な研究例

(1) 超電導回路、単一スピン、半導体量子ドットなど多彩な量子ビット技術の高度化による量子コンピューティング要素技術の開発

古典的コンピュータの計算性能を凌駕する量子計算手法のデバイス実装に向けては、欧米をはじめ各国の国家プロジェクトにおいて、量子情報の最小単位である様々な量子ビット及びその制御技術の開発やそれらのポートフォリオの戦略的な開拓が進められている。本分野において、我が国の光科学技術や量子基盤技術の強みを活かした研究開発を進めることで、世界に先駆けた量子暗号通信、量子コンピューティング等の要素技術の開発及びシステム実装を加速する。例えば、長距離で秘匿性の高い広帯域通信方式を確立するためには、多数ビット間での制御ゲート動作検証に加え、十分なコヒーレント時間の確保が重要であり、その実現に向けた特色ある量子ビットの開発及び組合せや量子コヒーレント制御技術の高度化等を行う。

(2) 多彩な量子自由度を利用した新たな光・電子制御デバイスや超高感度計測技術の開発

量子ドットにおける単一電子スピンのコヒーレント制御など、個々のスピン状態の制御技術の高度化・実用化（新機能材料開発等）や、オプト・メカニクスの要素技術開発、極低温原子気体やイオン、固体等の多彩な量子多体系の制御技術の組合せによる量子シミュレーション技術の高度化等に向けた研究開発を進める。これにより、力学系と量子光学・スピン系との融合を実現し、既存技術では不可能な微弱な相互作用の制御や従来精度の限界を超えた精密測定など新たな量子基盤技術の獲得を目指す。あわせて、量子多体系の電磁応答に関する第一原理計算の大規模化・高度化から期待される新原理に基づく超高感度センサー等の新技術創出に向けた基礎研究を推進する。

第 5 章 戦略目標

(3) 巨視的な量子状態の精密制御による超高精度センサー等の開発

分子やクラスター等の量子多体系における極低温状態の制御技術の高度化や、巨視的な量子波動性を利用した高精度な量子センサー等の開発を推進する。

具体的には、ボーズ・アインシュタイン凝縮 (BEC) の人工的操作・制御技術の高度化により最先端の原子物理や量子光学、超伝導や超流動等の量子論特有の現象に関する本質的な理解深化を促すとともに、高感度かつ高精度な BEC 原子干渉計 (加速度センサー、重力勾配計、ナビゲーション) など量子波の特長を活かした計測手段の開発・利活用等に取り組む。また、従来の補償光学応用では限界のある生体等の複雑構造系に対しても、量子もつれの干渉効果を利用することにより分散の影響の極めて少ない高分解能計測が期待できるため、その実用化・高度化に向けた技術開発を進める。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

最先端研究開発支援プログラム (FIRST) 「量子情報処理プロジェクト」 (平成 21 年度～平成 25 年度)、科学研究費助成事業新学術領域研究「量子サイバネティクス」 (平成 21 年度～平成 25 年度) など、超伝導量子ビット、電子スピンを用いた量子ビット、及びこれらのハイブリッド量子系の研究が行われ、これらの成果を発展させた革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) 「量子人工脳を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現」 (平成 26 年度～平成 30 年度) では脳型情報処理を量子コンピュータに取り込んだ量子人工脳の開発が進められている。

(国外動向)

英国では 2014 年から量子科学研究の 5 年プロジェクト (予算: 約 2.7 億英ポンド) が始まっており、ハブとなる 4 拠点において量子コンピューティング、量子センサー等の研究開発拠点形成プロジェクトが始動するなど具体的な強化策がとられている。量子コンピューティング関係では、カナダのベンチャー企業である D-Wave 社が開発した、世界初の市販量子コンピュータとされる「D-Wave 2」を米国のグーグル社や NASA が購入 (2014 年) するなど、産業界を巻き込んだ研究開発が進められている。また、D-Wave 社の採用した量子アニーリング手法に基づくアナログ量子コンピュータに加え、米国カリフォルニア大学サンタバーバラ校

(UCSB)・グーグル社や欧州では超伝導素子を用いたデジタル量子コンピュータ (論理ゲート方式) の開発も活発に進められている。オランダでは、デジタル量子コンピュータに特化した研究機関「QuTech」において 10 年間の量子科学研究イニシアティブ (予算: 約 1.4 億ユーロ) を 2015 年に開始しており、マイクロソフト社やインテル社も支援・共同研究を行うなど量子コンピュータ実現に向けた研究開発を加速させている。

マクロ量子制御に基づく時間標準の研究は、これまで日本と米国がリードしてきたが、近年では欧州でも活発化しているほか、原子イオンに関連した物性研究では中国も追い上げを見せており、本技術を発展させた量子シミュレーションの研究が世界中で開始されている。また、従来の古典光によっては実現不可能な感度・分解能を有する量子もつれに基づく計測・イメージング技術や物質制御技術が注目されているほか、量子科学に基づく計測技術に関して、従来は理想的な完全測定を目指した研究が進められてきたのに対し、数学的な推定処理を前提とした不完全測定・弱測定など将来的な実用性を考慮した研究へのシフトが見られる。

7. 検討の経緯

「戦略目標等策定指針」 (平成 27 年 6 月 8 日科学技術・学術審議会戦略的基礎研究部会決定) に基づき、以下の通り検討を行った。

(科学研究費助成事業データベース等を用いた科学計量的手法による国内外の研究動向に関する分析資料の作成)

科学研究費助成事業データベース等を用いて、研究論文の共引用関係又は直接引用関係の分析等の科学計量的手法を活用することにより、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

(分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成)

「科学技術振興機構研究開発戦略センターの各分野ユニット」、「日本医療研究開発機構のプログラムディレクター等」及び「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している

第 5 章 戦略目標

専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関するアンケートを実施した。その後、アンケートの結果の分析等を行い、注目すべき研究動向として「量子状態の高度制御による新たな物性物理・情報科学フロンティアの開拓」を特定した。

(ワークショップの開催及び戦略目標の作成)

注目すべき研究動向「量子状態の高度制御による新たな物性物理・情報科学フロンティアの開拓」に関係する産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

8. 閣議決定文書等における関係記載

「第 5 期科学技術基本計画」(平成 28 年 1 月 22 日閣議決定)

第 2 章 (3) ② ii)

個別システムにおいて新たな価値創出のコアとなり現実世界で機能する技術として、国は、特に以下の基盤技術について強化を図る。

(中略)

・革新的な計測技術、情報・エネルギー伝達技術、加工技術など、様々なコンポーネントの高度化によりシステムの差別化につながる「光・量子技術」

「科学技術イノベーション総合戦略 2015」(平成 27 年 6 月 19 日閣議決定)

第 1 部 第 1 章 2.

「超スマート社会」において我が国の強みを活かし幅広い分野でのビジネス創出の可能性を秘めるセンサ、ロボット、先端計測、光・量子技術、素材、ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等の共通基盤的な技術の先導的推進を図ることも重要である。

9. その他

○平成 27 年度の戦略目標「新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓」では、新たな光機能や光物性の解明・利活用・制御等を通じて従来の光科学技術を横断的かつ重層的に集積・発展させることにより、将来の社会・産業ニーズに応える新たなフォトニクス分野の進展を加速させるとともに、新技術シーズの創出を支える基礎的な原理の解明にも併せて取り組むことで、新たな光機能物質の人工生成や革新的な光通信技術の開発・活用、微細構造の高時空間分解可視化、先端数理科学との融合による複合光基盤技術・システムの創出等を目指している。ここで創出された優れた研究シーズを、本戦略目標を通じて相乗的に伸ばしていくことで、最先端の光・量子科学技術の実用化を加速していくことが重要である。

5.4 新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓

1. 目標名

新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓

2. 概要

光の利用技術はこれまで、物質の観察手段としてだけでなく、材料加工や情報通信、医療等の幅広い分野における横断的技術として活用されてきた。近年では、レーザー技術をはじめとする精密制御・高感度計測技術の飛躍的な進展に伴い、新物質の創製・新機能発現から量子状態の制御に至るまで、知のフロンティア開拓を先導する先端科学技術として現代に欠かせない社会インフラの一翼を担っている。他方で、物質と光の相互作用における多彩な非線形光学現象や素励起物性など光の作用の本質については未解明の点も多く、さらなる分野深化や応用展開に向けては新たな系統的・体系的知見の獲得が不可欠となっている。

そのため、本戦略目標では、新たな光機能や光物性の解明・利活用・制御等を通じて従来の光科学技術を横断的かつ重層的に集積・発展させることにより、将来の社会・産業ニーズに応える新たなフォトニクス分野の進展を加速させるとともに、新技術シーズの創出を支える基礎的な原理の解明にも併せて取り組むことで、新たな

第 5 章 戦略目標

光機能物質の人工生成や革新的な光通信技術の開発・活用、微細構造の高時空間分解可視化、先端数理科学との融合による複合光基盤技術・システムの創出等を目指す。

これにより、環境・エネルギー・ものづくり・情報通信・医療等の広範な分野を更に横断的かつ有機的に支えていくことで、精度・感度・容量・消費電力等の様々な点で社会的要請に応える高次な社会・産業インフラの形成につなげる。

3. 達成目標

本戦略目標では、結晶構造や素励起の動的挙動等に関する物性解明からナノデバイスの開発、生体組織深部の非侵襲観察から電子の超高速動態の捕捉に至るまで、多様な目的に応じた最適な光源や光検出システムの開発を通じて広範な社会・産業ニーズに機動的に応える次世代のフォトンクス分野を開拓することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。

- ① 様々な光応答物性の精密制御による新たな光機能物質やナノ構造体の創製及び高機能光デバイスの開発
- ② 非線形・有機フォトンクスの応用による生体やソフトマテリアル内部の非侵襲 *in vivo* 観察・イメージング手法の高度化
- ③ 物質中の多彩な素励起と光の相互作用に関する基盤的研究の推進
- ④ 超高密度・高電磁場科学やアト秒レーザー技術、超高精度の光周波数コム技術など極限フォトンクスの開拓

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

- 未開拓の光機能物質や先端光源等を用いたフォトンクス技術が環境・エネルギー問題など重要な社会的課題の解決・緩和に貢献し、ものづくり産業の革新や新たな基幹産業の構築が可能となった結果、我が国の知的基盤及びグローバル産業競争力が強化された社会。
- 新たな光通信技術やセンシング技術など光の利用・制御に関するフォトンクス技術の進展により、情報社会・空間の捉え方が変わり、情報通信基盤の高度化・高セキュリティ化が進むとともに、実世界と IT を緊密につなげる CPS(サイバー・フィジカル・システムズ)やモノのインターネット (IoT) が実現している社会。
- 人や環境に配慮した光源や光検出器等の開発及びその制御技術の確立により、生命科学や医療システム等の高度化が促され、短時間・低コスト・低負担なストレスフリー診断など先端医療・診断を可能とする先端機器開発等が進展している社会。

5. 具体的な研究例

- ① 様々な光応答物性の精密制御による新たな光機能物質やナノ構造体の創製及び高機能光デバイスの開発
誘電率・透磁率が人工制御されたメタマテリアル等を先行例として、従来の光科学技術では扱われなかった新たな原理に基づく光機能物質の開発やその幅広い利活用に向けた研究開発を行う。具体的には、光の波長よりも小さな構造物を用いた光波の制御や光の回折限界を超えた分解能の実現、ナノスケール領域における微細光加工・計測技術の開発、新物質創製に向けた研究等を行う。今後の課題とされる基礎的な原理の解明や将来的な大量製造技術の確立に向けては、シミュレーションを含む理論的アプローチから新機能の発現過程や新物質の生成過程、従来知られていない物性の解明に向けた研究を行うとともに、特定の屈折率や透明度、誘電率等を持つ物質・材料を自在に設計・作製する手法やそのための装置開発等を行う。
- ② 非線形・有機フォトンクスの応用による生体やソフトマテリアル内部の非侵襲 *in vivo* 観察・イメージング手法の高度化
幅広い先端生命科学等への応用展開に向け、分子～個体レベルの生体機能を組織深部に至るまで非侵襲的かつリアルタイムで観察可能な光イメージング技術の開発や、そのために必要な小型かつ安定な実用的なコヒーレント光源の開発、生体関連物質(検出対象)と非生体物質(プローブ)との光照射下での相互作用機構の解明に向けた研究等を進める。これにより、生体分子やソフトマテリアル内部の直接観察・分析が可能な高品質・高分解能顕微鏡の開発等につなげる。
- ③ 物質中の多彩な素励起と光の相互作用に関する基盤的研究の推進
幅広い基礎研究や産業応用に必要な固体基礎物性の解明・理解深化や、次世代の高機能光デバイスの実現に向け、固体内部や表面における準粒子(集団励起)のダイナミクスや固体からの電子放出等の超高速動的過程を観測・制御可能な手法を開発し、極短パルス幅コヒーレント光の制御技術など様々な光応答や光化学反応に関する制御技術を確立する。具体的には、時間・空間の両次元で高分解能な電子状態の観察手法や、プラズモン・フォノン等の振動・伝搬制御技術の高度化研究等を行う。例えばプラズモニクスに関しては、光の

第 5 章 戦略目標

回折限界を下回るサブ波長サイズの光機能素子や表面プラズモン回路・干渉計等のナノ光学素子の開発を目指す。

- ④超高密度・高電磁場科学やアト秒レーザー技術、超高精度の光周波数コム技術など極限フォトニクスの開拓
超高強度レーザーと物質の相互作用により発生する相対論的高密度プラズマを利用した研究や、アト秒パルス波の発生・制御技術、高強度任意電場の整形技術、究極の時空間計測に向けた光周波数コム技術、レーザー加速技術など、極限環境・条件下における先端光科学技術を開拓する。これにより、先端レーザー科学等に関する知見の集積や基礎的な原理の解明につなげ、原子物理や材料物性の理解深化に寄与するとともに、超高精度・超高安定な光格子時計の高度化・実用化に向けた研究開発や、化学反応等における電子の超高速運動の捕捉、物質中電子のアト秒精度での自在操作等を可能にする技術の開発等につなげる。

以上の各達成目標について、光の状態(位相、パルス、強度、波長等)の高度制御技術を共通項としつつ、計算科学や複雑系の数理科学等の知見に基づく予測的手法など多角的なアプローチからフォトニクス技術の先鋭化及び広範な利活用を図るとともに、これらの技術に基づくシステムの構築・最適化に向けた開発・実証につなげていく。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

我が国では、センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム等の他、「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」等の光科学技術が関連する利用研究が展開されている。具体的には、従来の動作原理を越える画期的な半導体レーザーを実現するフォトニック結晶に関する要素技術やレーザー加速システムの確立、その応用による超小型X線自由電子レーザーの開発など新しい研究開発が進められている。

(国外動向)

欧州では、第7次研究枠組み計画(FP7)に引き続き、新しいイノベーション指向の研究開発スキームである「Horizon 2020」が立ち上げられ、情報通信ネットワークの革新や産業競争力の強化を目的とした光科学技術の強化が進められている。また、独国では、フラウンホーファー研究機構を通じて生産技術に関わる光科学技術の研究開発が国策として進められている。さらに、米国では、2014年4月にNSFの光・フォトニクスにおける優先課題委員会より報告書(「Building a Brighter Future with Optics and Photonics」)がまとめられ、今後米国として、イメージングや微弱フォトニクス技術に注力していくことが謳われている。

7. 検討の経緯

「戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会 報告書」(平成26年6月27日)に基づき、以下の通り検討を行った。

(サイエンスマップ及び科学研究費助成事業データベースを用いた国内外の研究動向に関する分析資料の作成)

「サイエンスマップ 2012&2010」(平成26年7月31日科学技術・学術政策研究所)及び科学研究費助成事業データベースにおける情報を用いて、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

(分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成)

「科学技術振興機構研究開発戦略センター」や「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関するアンケートを実施した。その後、アンケートの結果の分析等を行い、注目すべき研究動向として「光の超精密制御による新たなフォトニクス分野の開拓」を特定した。

(ワークショップの開催及び戦略目標の作成)

注目すべき研究動向「光の超精密制御による新たなフォトニクス分野の開拓」に関係する産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

8. 閣議決定文書等における関係記載

科学技術イノベーション総合戦略 2014(平成26年6月24日閣議決定)

第2章第1節 I. 3. (4)①

第 5 章 戦略目標

モーターや情報機器等の消費電力を大幅に低減する超低消費電力パワーデバイス(SiC、GaN 等)、超低消費電力半導体デバイス(三次元半導体、不揮発性素子等)、光デバイス等の研究開発及びシステム化を推進し、電力の有効利用技術の高度化を図るとともに、当該技術の運輸・産業・民生部門機器への適用を拡大することで、エネルギー消費量の大幅削減に寄与する。(中略)これにより、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。

第 2 章第 2 節 1. 基本的認識

分野横断技術を下支えする数理科学やシステム科学、光・量子科学の活用を十分に図る必要がある。

9. その他

- 平成 20 年度戦略目標「最先端レーザー等の新しい光を用いた物質材料科学、生命科学など先端科学のイノベーションへの展開」では、これまで各分野で個別に行われてきた光利用開発を融合し、「物質と光の関わり」に関する光科学技術の基礎研究や、波及効果の大きな技術シーズの創出を目指してきた。ここで創出された優れた研究シーズを、本戦略目標の下で行われる研究により集中的に伸ばしていくことで、最先端光科学技術の実用化を加速していくことが重要である。
- 「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発」事業では、光・量子科学技術分野のシーズと各重点分野や産業界のニーズとを融合した、最先端の光源、ビーム源、ビーム制御法、計測法等の研究開発等を目的としている。ここで開発された新規光源や要素技術が本戦略目標の下で行われる研究開発の基礎となる。
- 「先端計測分析技術・機器開発プログラム」では、革新的な先端計測分析技術の要素技術や機器及びその周辺システム等の開発が進められており、検出器や新規光源の開発が行われている。本戦略目標の下で行われる研究と連携することで、先端装置の実用化、特に光センシングにおいて迅速な成果創出が期待できる。

5.5 微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出

1. 目標名

微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出

2. 概要

自然界の中で未利用のエネルギーは数多くあり、これらを電気エネルギーに変換して利用する技術が盛んに研究されている。その中でも、微小なエネルギーから μW ~ mW 程度の出力ができる電気エネルギーへの変換技術の開発が欧米諸国で注目を集め、環境に存在するエネルギーを常に利用可能とすることで、社会の中で数億~数兆と利用されることが想定されるセンサーや、更には系統電源からの電源供給が不可能な環境下で用いることが想定されるモビリティ用デバイスや生体用デバイス等の自立的な電源として活用することを目的とした投資が強化されている。

一方、自然界の中で未利用の微小エネルギーを電気エネルギーに高効率に変換するための新原理と、それに基づく新たな物質の創製が必要とされている中で、我が国は、新しい原理(一例として、スピンゼーベック効果など)や、新物質創製(一例として、高 ZT 物質、マルチフェロイック物質など)に関する革新的な研究シーズを有している。

そのため、本戦略目標では、我が国の強みを活かし、微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明及び新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出に取り組むことで、大量のエネルギーを必要としないセンサー等の様々な環境への普及を加速し、世界に先駆けた Internet of Things (IoT)、ビッグデータの活用による次世代型の環境保全・ものづくりの実現を目指す。

3. 達成目標

本戦略目標では、基本的な原理の解明や新物質・新構造デバイスの創製だけでなく、基盤的解析・設計技術や理論的アプローチを含めて戦略的に研究を推進することで、現在ある原理や変換材料を凌駕する、微小なエネルギーから電気エネルギーへの変換技術を創出することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。

- ①微小エネルギーの高効率変換・高度利用技術に資する新原理の解明及び革新的な物質・デバイスの創製
- ②微小エネルギーの高効率変換・高度利用技術創出のための理論及び基盤的解析・設計技術の開発

第 5 章 戦略目標

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

○微小エネルギーからの電気エネルギー創出が可能となることにより、系統電源への接続による電源供給には適さないものの大量のエネルギーを必要としないセンサー、モビリティ向けデバイス、生体デバイス等の普及が加速し、IoT、ビッグデータの活用による次世代型の環境保全・ものづくりが実現している社会。

5. 具体的な研究例

①微小エネルギーの高効率変換・高度利用技術に資する新原理の解明及び革新的な物質・デバイスの創製

熱、光、電波、振動、生体やフォノン、スピン等のエネルギーを電気エネルギーに高効率に変換または高度に利用するための基盤技術の構築とその源となる基本的な原理の解明を行い、従来の特性や機能を飛躍的に凌駕する、優れた物性を有する新物質・デバイスを創生する。具体的には、スピンとトポロジーの関連等革新的なエネルギー変換に資する原理の解明及びそれらを活用した新物質の創製や、無機化合物や有機化合物または無機・有機ハイブリッド化合物による機能性物質の創製、環境負荷の軽減を考慮した革新的なエネルギー変換に資する新物質の創製等を行う。

②微小エネルギーの高効率変換・高度利用技術創出のための理論及び基盤的解析・設計技術の開発

新原理の解明や革新的な材料創製のために必要な、エネルギー変換時における物理現象(材料物性、界面、輸送現象等)の解析基準や新しい解析技術を創出する。具体的には、新原理・新物質創製に貢献する理論計算・計算機シミュレーション手法の確立や、新原理や新物質に基づいた革新的なデバイスの原理や設計指針の創成を行う。また、2つのエネルギー形態(例えばフォノンとスピン流の輸送)を独立に制御するなど相互作用の制御や、電子とフォノン、マグノンとフォノンの分離による解析等を行う。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

我が国では微小エネルギーの活用に注目した大型プロジェクトは実施されておらず、研究投資は大幅に出遅れている。一方で、我が国は、強誘電体等の物理分野や熱電変換をはじめとした変換材料等の基礎的研究開発に強みを持っていることから、異分野の融合、基礎分野と応用分野の融合により、革新的技術を創出するポテンシャルを有している。

(国外動向)

欧州では、多数の微小エネルギーの活用に関連する事業が進行中である。2014年、英国ではエマージング・テクノロジー7分野に対し、4年間で5,000万ポンド(約89億円)のファンディングを決定している。7分野にはエナジー・ハーベスティングが含まれており、ワイヤレスセンサーや自立電源等の商品化を目指している。また、米国では、2013年にFairchild Semiconductor、University of California, Berkley校等が、毎年1兆個規模のセンサーを使う社会を目指すプロジェクト「Trillion Sensors Universe」を立ち上げ、産学連携の取組が加速している。

7. 検討の経緯

「戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会 報告書」(平成26年6月27日)に基づき、以下の通り検討を行った。

(サイエンスマップ及び科学研究費助成事業データベースを用いた国内外の研究動向に関する分析資料の作成)

「サイエンスマップ2012&2010」(平成26年7月31日科学技術・学術政策研究所)及び科学研究費助成事業データベースにおける情報を用いて、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

(分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成)

「科学技術振興機構研究開発戦略センター」や「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関す

第 5 章 戦略目標

るアンケートを実施した。その後、アンケートの結果の分析等を行い、注目すべき研究動向として「小型・分散型電源構築に向けた高効率エネルギー変換・利用に係る基盤的技術の創出」を特定した。

(ワークショップの開催及び戦略目標の作成)

注目すべき研究動向「小型・分散型電源構築に向けた高効率エネルギー変換・利用に係る基盤的技術の創出」に関係する産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

8. 閣議決定文書等における関係記載

第 4 期科学技術基本計画(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)

III. 2. (2) i)

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。

科学技術イノベーション総合戦略(平成 26 年 6 月 24 日閣議決定)

第 2 章第 1 節 I. 3. (7)①

さらなるエネルギー利用効率の向上のため、熱と電気を併産するコージェネレーションの活用や、これまで利用されていなかった低温排熱等のエネルギーを活用する技術の向上に取り組む。

9. その他

○以下の関連する研究開発と本戦略目標下で行われる研究の連携を確保しながら、微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する基盤技術の創出及び成果の実用化を目指すことが重要である。

- ・平成 23 年度戦略目標「エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出」、平成 24 年度戦略目標「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 25 年度戦略目標「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」の下で行われている一部の研究では、エネルギー変換・輸送に関わる基盤的科学技术の創出に取り組んでいる。また、平成 26 年度戦略目標「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」の下で行われている一部の研究では、トポロジカル絶縁体を用いたデバイス設計技術の創出に取り組んでいる。その他、平成 25 年度戦略目標「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」の下で行われている研究では、新機能性材料・電子デバイス・システム最適化を連携・融合することに取り組んでいる。
- ・平成 23 年度戦略目標「エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出」、平成 24 年度戦略目標「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 25 年度戦略目標「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」の下で行われている一部の研究では、エネルギー変換・輸送に関わる基盤的科学技术の創出に取り組んでいる。また、平成 26 年度戦略目標「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」の下で行われている一部の研究では、トポロジカル絶縁体を用いたデバイス設計技術の創出に取り組んでいる。その他、平成 25 年度戦略目標「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」の下で行われている研究では、新機能性材料・電子デバイス・システム最適化を連携・融合することに取り組んでいる。

5.6 多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製

1. 目標名

多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製

第 5 章 戦略目標

2. 概要

世界では、石油に依存する化学産業が急激に変容しつつある。米国では、シェール革命を受け、安価な天然ガス原料のエタンを使用して製造するエチレンが強い競争力を持ち始めている。中国でも、石炭を用いたメタノールの合成等が行われている。一方で、天然ガスに豊富に存在するメタンや低級アルカンを効率良く活性化させる画期的な触媒の創製は非常に難度が高く、実現できれば、国際的にもインパクトが非常に高い。特に、二酸化炭素排出(エネルギー投入)が少ない製造技術に期待が高まっており、極めて高い技術の醸成が急務である。

そのため、本戦略目標では、日本が誇る触媒研究の高い競争力を活かして、メタン(CH_4)や、低級アルカン(C_nH_x : $n = 2, 3$)等の多様な資源を、化成品原料やエネルギーとして活用するための革新的触媒を創製する。最先端の物質合成・計測・計算技術とデータ科学を利活用した物質探索を共通基盤として、原理解明と触媒創製を戦略的に推進し、多様な天然炭素資源を高効率に活用する社会を切り拓く。

近年進化している、計算・計測技術を駆逐することで画期的な触媒を設計及び創製することができれば、新たな触媒研究の基盤を確立することができるだけでなく、ナノテクノロジー・材料研究における新たな方法論を切り拓くことも期待でき、我が国のさらなる競争力強化につながる。

3. 達成目標

本戦略目標では、天然ガスの大半を占めるメタン(CH_4)や、低級アルカン(C_nH_x : $n = 2, 3$)等の多様な天然炭素資源を、化成品原料やエネルギーとして活用するための革新的触媒を創製することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。

- ①メタンを化成品原料やエネルギーへ変換する C1 化学を実現する触媒の創製
- ②低級アルカンを化成品原料やエネルギーへ高効率に変換する触媒の創製
- ③物質創製、計測・解析、理論計算、実験・計算データを利活用した物質探索の連携による、触媒反応の指導原理解明へ向けた共通基盤の確立

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

- 天然ガスに豊富に含まれるメタンや低級アルカン等、石油以外の多様な炭素資源を化成品や燃料に変換して利活用することが可能となり、我が国の根幹を支える基幹産業が形成されている社会。
- 石油に依存しない多様な原料・エネルギー源活用型社会を構築することで資源リスクを減少するとともに、将来的にメタンハイドレードの利用が実現した場合、資源立国への道が拓けている社会。

5. 具体的な研究例

- ①メタンを化成品原料やエネルギーへ変換する C1 化学を実現する触媒の創製
メタンを反応基質とし、メタノール等の高付加価値化成品への直接合成反応を実現する高活性・高選択性反応触媒を開発する。
- ②低級アルカンを化成品原料やエネルギーへ高効率に変換する触媒の創製
エタン/プロパン等を反応基質とし、エチレングリコールや酢酸、プロパノールやアクリル酸等の高付加価値化成品への反応を実現する革新的な高活性・高選択性反応触媒を開発する。
- ③物質創製、計測・解析、理論計算、実験・計算データを利活用した物質探索の連携による、触媒反応の指導原理解明へ向けた共通基盤の構築
触媒反応の実作動条件・その場での動的表面計測を実現する。大規模理論計算による触媒反応のマルチスケール、マルチフィジックス解析を実現する。マテリアルズインフォマティクスの活用による実験・計算データを利活用した物質探索を実現する。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

我が国の触媒研究は国外に対して高い競争力を有しており、バイオマスからの可溶化・糖変換、化成品触媒、太陽光を使った水分解・水素生成、二酸化炭素を燃料・原料へ変換する人工光合成等については、研究開発が鋭意進められている。一方で、メタン・低級アルカンを化成品原料やエネルギーとして利活用する研究は未踏の領域である。最近になり、従来の触媒研究とは異なる発想で常温アンモニア合成を可能としたエレクトロライド触媒の研究(細野ら、2012)など、メタン・低級アルカンからの原料・エネルギー変換に資する可能性がある研究が活発化している。これらの周辺研究領域の知見や、計測・計算・データ科学の急速な進展を取り込み、メタン・低級アルカンからの原料・エネルギー変換へ取り組む体制を早期に構築する必要がある。

第 5 章 戦略目標

(国外動向)

シェール革命を受けて、メタンや低級アルカンを利活用する技術開発は各国の産業競争力へ直接的な影響を及ぼすこととなったため、欧米を始めとする各国で研究開発が進められている。

例えば、露国では、亜酸化窒素を用いてメタン⇒メタノールの選択合成で 160℃において最大 96%を達成したとの報告がなされている。また、米国では、米エネルギー省における挑戦的な先端研究へのファンディングプログラム・ARPA-E において、2013 年からメタン資化性微生物を使って、メタンを液体燃料に変換する小規模プロセスを開発するプロジェクトの支援が行われている。加えて、ベンチャー企業が、微生物を利用したメタンからの化成品製造へ取り組んでいる。

7. 検討の経緯

「戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会 報告書」(平成 26 年 6 月 27 日)に基づき、以下の通り検討を行った。

(サイエンスマップ及び科研費 DB を用いた国内外の研究動向に関する分析資料の作成)

「サイエンスマップ 2012&2010」(平成 26 年 7 月 31 日科学技術・学術政策研究所)及び科学研究費助成事業データベースにおける情報を用いて、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

(分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成)

「科学技術振興機構研究開発戦略センター」や「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関するアンケートを実施した。その後、アンケートの結果の分析等を行い、注目すべき研究動向として「エネルギー高効率変換に向けた革新的触媒の創製」を特定した。

(ワークショップの開催及び戦略目標の作成)

注目すべき研究動向「エネルギー高効率変換に向けた革新的触媒の創製」に関係する産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

8. 閣議決定文書等における関係記載

科学技術イノベーション総合戦略 2014(平成 26 年 6 月 24 日閣議決定)

第 2 章第 1 節 I. 3. (3)①

シェールガス、非在来型原油や二酸化炭素等多様な原料から効率的にエネルギー・化学品の生産を図る革新的触媒技術等及び微生物やバイオマスによるエネルギー資源の生産技術を研究開発する。

9. その他

○触媒がカバーする研究領域は幅が広く、プロジェクトごとにターゲットとしている領域が異なる。大型プロジェクトの主な対象は以下の通りである。

- ・平成 24 年度戦略目標「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」の下で行われている研究では主に二酸化炭素を変換する化成品触媒や太陽光を使った水分解・水素生成を対象としている。
- ・科学技術振興機構の先端的低炭素化技術開発(ALCA)ではバイオマスからの可溶化・糖変換や、化成品触媒を対象としている。
- ・経済産業省では人工光合成化学プロセス技術研究組合(ARPCHEM)において、太陽光と光触媒を使った水分解反応により生成した水素を用いて、二酸化炭素を原料へ変換する人工光合成へ取り組んでいる。
- ・平成 24 年度戦略目標「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 25 年度戦略目標「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」の下で行われている一部の研究では、バイオマスからの可溶化・糖変換や、化成品触媒を対象としている。

第5章 戦略目標

○このように、本戦略目標で対象とするメタンや低級アルカンからの化成品原料やエネルギーへの変換は重要な領域であるにも関わらず、現在までに対象としているプロジェクトがない未踏領域であり、本戦略目標の下で行われる研究に関して、他機関とも連携した体制を構築していくことが期待される。

5.7 気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築

1. 目標名

気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築

2. 概要

気候変動等の環境変化に適応する農作物の開発・栽培技術の確立は、日本を含む世界的な食料問題の解決に不可欠である。これを実現するためには、我が国のモデル植物の研究で得られた基礎植物科学の知見を農作物の開発や栽培につなげることが重要であり、植物科学における生物的データを工学や情報科学等の異なる分野の技術も含めた新たな視点で収集・解析することで、育種開発や栽培技術の高度化につなげていくことが必要である。

そのため、本戦略目標では、植物科学で蓄積されたゲノム、トランスクリプトーム、メタボローム等のオミクスデータと、最先端の測定技術を活用して取得するフェノーム等の定量的データ、さらには数値化された環境要因等を情報科学的に統合解析することで、植物の生育・環境応答の予測モデルを構築し、さらに予測モデルをもとにした環境適応力が向上した植物体の作製と実環境における栽培実証を行い、植物の「生育・環境応答予測モデル」を基盤とする「環境適応型植物設計システム」を構築する。

これにより、様々な環境条件下で生育可能な農作物の設計・作製及び栽培を可能とし、食料の安定確保の実現を目指す。

3. 達成目標

本戦略目標では、植物体に関わる様々な要因と環境条件等の定量的データをもとに植物体の生育・環境応答を予測し、環境適応性を向上した植物の設計・作製及び栽培を可能とする「環境適応型植物設計システム」を構築することを目的とする。具体的には、以下の達成を目指す。

- ①植物の生育・生理状態・環境応答を詳細に把握可能な定量的計測技術の開発
- ②表現形質の変動に対応する対象植物ごとの生物的指標(バイオマーカー)の同定
- ③植物科学や工学等の異分野技術の融合を活用したバイオインフォマティクスによる「生育・環境応答予測モデル」の構築
- ④「生育・環境応答予測モデル」を基にした環境適応性を向上した植物体の設計・作製と実証

4. 研究推進の際に見据えるべき将来の社会像

3. 「達成目標」に記載した事項の達成を通じ、以下に挙げるような社会の実現に貢献する。

○急激な気候変動により、現在の農作物の栽培好適地域が栽培不適地域となる懸念が高まる中、「生育・環境応答予測モデル」による予測をもとに開発されてきた作物・品種によって、現在の農作物では農耕不適地となる地域でも安定した食料生産量を確保できる社会。

○我が国で開発された「生育・環境応答予測モデル」、作物改良技術、環境モニタリング技術、統合オミクス解析技術等を基盤とした「環境適応型植物設計システム」が総合的な農業技術パッケージとして海外へ技術移転され、国土の大半が現在の農作物では農耕不適地となっている国や気候変動の影響で収量が減少した国においても安定した農作物栽培が可能となり、人口増や環境悪化による食糧不足の解決に貢献している社会。

5. 具体的な研究例

①植物の生育・生理状態・環境応答を詳細に把握可能な定量的計測技術の開発

植物の表現型を定量的に把握可能なフェノーム解析技術の高度化を行う。また、植物の生理状態を精密に把握可能なセンシング技術及びイメージング技術の開発と農業現場展開に向けた高度化等を行う。

②表現形質の変動に対応する対象植物ごとの生物的指標(バイオマーカー)の同定

表現形質の変動に対応するバイオマーカーの同定に関する研究を行う。また、野外及び制御環境など、様々な環境条件下における植物の表現形質とリンクした遺伝子発現及び代謝変動情報の蓄積に関する研究等を行う

第 5 章 戦略目標

③植物科学や工学等の異分野技術の融合を活用したバイオインフォマティクスによる「植物の生育・環境応答予測モデル」の構築

想定環境における植物の生育や開花等の表現形質の予測に係る研究を行う。また、環境ストレスに対する応答性の予測とストレス耐性を向上させる遺伝子及び関連形質の予測に係る研究等を行う。

④「生育・環境応答予測モデル」を基にした環境適応性を向上した植物体の設計・作製と実証

「生育・環境応答予測モデル」を基に環境応答性を向上するように設計した植物体を作製するための植物体改変技術の開発と高度化を行う。また、「生育・環境応答予測モデル」を基に設計・作製された植物体の野外及び制御環境における栽培検証を行い、栽培期間における表現形質や生理状態変化のデータ化と「植物の生育・環境応答予測モデル」へのフィードバック等を行う。

6. 国内外の研究動向

(国内動向)

近年、日本の植物科学分野ではゲノム、トランスクリプトーム、代謝産物などのビッグデータを基盤とした数理解析が進み、生態レベルでの個体差、気象変動なども取り込んだ発現解析などがトレンドとなっている(日本学術振興会 平成 25 年度学術研究動向に関する調査研究 報告概要(生物学専門調査班))。一方で植物科学分野における日本の研究水準は極めて高く、イネゲノムプロジェクトの成果に見られるように、欧米に匹敵するものであるが、その応用としての技術開発水準、産業技術力の何れにおいても欧米に劣っていると報告されている(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 2009 年版)。

(国外動向)

米国では Plant Genome Initiative のもとに、シロイヌナズナの遺伝子解析が進められてきたが、近年では実用作物に対する遺伝子解析研究も進んでいる。一方で、欧州ではシステムバイオロジーによる統合的な理解をある特定の系に基づいて行ってきており、近年では Crop Performance and Improvement という形で実用作物を指向した研究開発を実施している(科学技術振興機構研究開発戦略センター ワークショップ報告書 2009 「フィールドにおける植物の環境応答機構と育種技術」)。海外では DNA マーカー技術・遺伝子解析技術を独自開発できるバイオメジャーが中堅規模の種苗メーカーを吸収し、野菜の種苗開発へ進出する動きが目立つ。さらに次世代型シーケンサーの普及により、非モデル作物のゲノム解読が欧米及び中国で急速に進んでいる(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ライフサイエンス・臨床医学分野 2013 年版)。

7. 検討の経緯

「戦略的な基礎研究の在り方に関する検討会報告書」(平成 26 年 6 月 27 日)に基づき、以下の通り検討を行った。

(サイエンスマップ及び科学研究費助成事業データベースを用いた国内外の研究動向に関する分析資料の作成)

「サイエンスマップ 2012&2010」(平成 26 年 7 月 31 日科学技術・学術政策研究所)及び科学研究費助成事業データベースにおける情報を用いて、国内外の研究動向に関する分析資料を作成した。

(分析資料を用いた専門家へのアンケートの実施及び注目すべき研究動向の作成)

「科学技術振興機構研究開発戦略センター」や「科学技術・学術政策研究所科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家」に対し、作成した分析資料を用いて今後注目すべき研究動向に関するアンケートを実施した。その後、アンケートの結果についての分析等を行い、注目すべき研究動向として「植物の生命現象解明を加速するインシリコ植物デザインシステムの開発」を特定した。

(ワークショップの開催及び戦略目標の作成)

注目すべき研究動向「植物の生命現象解明を加速するインシリコ植物デザインシステムの開発」に関係する産学の有識者が一堂に会するワークショップを開催し、特に注目すべき国内外の動向、研究や技術開発の進展が社会的・経済的に与え得るインパクトやその結果実現し得る将来の社会像、研究期間中に達成すべき目標などについて議論を行い、ワークショップにおける議論等を踏まえ、戦略目標を作成した。

第 5 章 戦略目標

8. 閣議決定文書等における関係記載

「第 4 期科学技術基本計画」(平成 23 年 8 月 19 日閣議決定)

Ⅲ. 2. (1) ii)

我が国の食料自給率の向上や食品の安全性向上、水の安定的確保に向けて、安全で高品質な食料や食品の生産、流通及び消費、更に食料や水の安定確保に関する研究開発を、遺伝子組換え生物(GMO)等の先端技術の活用や産業的な観点も取り入れつつ、推進する。

Ⅲ. 2. (5) i)

先端計測及び解析技術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。

「科学技術イノベーション総合戦略」(平成 26 年 6 月 24 日閣議決定)

第 2 章第 1 節Ⅳ. 3. (1)①

ターゲット市場や国際的な技術競争等を踏まえ、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や工学技術、ゲノム編集技術の活用等において、基礎と実用化研究の双方向の連携を図りつつ、画期的な商品提供を実現する新たな育種技術の開発等を戦略的に推進する。

9. その他

- 本戦略目標においては、基礎植物科学以外の情報科学・工学・農学等の異分野の研究者が積極的に参入し、実質的に協働するための取り組みが不可欠である。特に、人材不足が指摘されるバイオインフォマティクス分野の人材の参画と養成が重要である。また、我が国におけるライフサイエンス分野の研究データ及び成果が効率的に活用されるためには、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(JST-NBDC)等を最大限に活用することが求められる。
- 実証を伴う課題設計のためには、農作物の実地的栽培環境と同等の条件で植物を栽培・管理する環境を備える機関の参画が期待される。また、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「次世代型農林水産業創造技術」等の出口戦略と有機的に連携し、本戦略目標の下で行われる研究の成果が着実に展開されることが期待される。

5.8 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・数理科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。

第 5 章 戦略目標

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、

第 5 章 戦略目標

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。

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た中、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。

第 5 章 戦略目標

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 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。

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、世界の社会的重要な課題、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。

5.9 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製

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

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

第 5 章 戦略目標

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。

(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

第 5 章 戦略目標

- ・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。

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*。

第 5 章 戦略目標

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。

※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

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。

5.10 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。

第 5 章 戦略目標

- 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

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、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

第5章 戦略目標

- ・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

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

第 5 章 戦略目標

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、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を整備を行い、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超えた連携のもと、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。

第 5 章 戦略目標

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。

5.11 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

1. 戦略目標名

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

2. 達成目標

「分子技術(物理学、化学、生物学、数学等の科学的知見を基に、分子を設計、合成、操作、制御、集積することによって、分子の特性を活かして目的とする機能を創出し、応用に供するための一連の技術)」の構築を目指し、蓄電デバイス、有機薄膜太陽電池等の分子を用いた超低消費電力・超軽量デバイスの実現や、ドラッグデリバリーシステム、機能性医療材料などの革新的な治療方法の確立等の基盤技術となる以下の技術体系を構築する。

- 「設計・創成の分子技術(精密合成技術と理論・計算科学との協働により、新規機能性物質を自在に設計・創成する技術)」に係る技術体系の構築
- 「形状・構造制御の分子技術(分子の形や構造を厳密に制御することにより、新たな機能の創出に繋げる技術)」に係る技術体系の構築

3. 将来実現しうる重要課題の達成ビジョン

有機ELディスプレイに代表されるように、既に今日様々な部品や機器が分子素材である“ソフトマテリアル”に移行しつつある。これは、低環境負荷、資源制約への対応、そして、高い生体親和性といった人間社会全体の課題に対して本質的な解決策をソフトマテリアル、すなわち、それを実現する「分子技術」が与えることを示唆するものである。

本戦略目標下において「2. 達成目標」に記載した研究成果が得られることで、分子性物質としての機能設計が可能となり、その結果として幅広い社会ニーズの課題解決に適用することが可能となる。関連する学問分野の研究者と産業界との協力体制を構築することにより、第4期科学技術基本計画に掲げられたグリーンイノベーション、ライフイノベーションの推進に向け、例えば、下記の成果が事業終了後5年程度で得られることを目指す。

●『ソフトマテリアルで構成された電子機器』

既存の半導体や金属に置き換わり、導電性制御が可能となる有機材料が電子機器の素材として使用され、低環境負荷の超低消費電力のコンピュータや超軽量携帯情報端末が創出される。

●『超低消費電力かつ資源再利用に対応した太陽電池フィルム』

分子材料を用いた素材原料や製造プロセスの転換による超低コストかつ低環境負荷の太陽電池が創出される。

●『ドラッグデリバリーシステム等を活用した治療』

感知機能や有効成分の放出を調整できる機能を備えた高度な薬物送達(ドラッグデリバリーシステム)の開発や、組織や臓器の再生に必要な機能性医療材料の3次元での構造化などにより、安全で有効性の高い治療が実現する。

上記の他、脱化石資源、高密度二次電池、高度環境モニタリング、低コスト造水・水浄化といった分野での実用化が考えられる。

4. 具体的内容

第 5 章 戦略目標

(背景)分子科学から分子“技術”へ！

近年、例えば、低環境負荷の発電技術として注目されている有機太陽電池の開発では、フラーレンという分子からなる薄膜のn型半導体としての導入が大きな進展に繋がっている。また、創薬の世界では、分子の構造や形状をコンピュータ上で設計することにより、副作用が大幅に軽減され、疾患部をピンポイントで狙う分子標的薬が可能になってきた。

このような成果の背景には、分子科学という基礎的学問が存在する。従来の分子科学では、自然界を観察し、探索することによって、様々な分子を発見・解析し、天然の分子を人工的に模倣することで、同様の機能を得てきた。しかし近年の新たな流れとして、コンピュータの急速な性能向上や測定・解析技術等の著しい進展に伴い、自然界にモデルを求めずとも、目的とする機能を設計し、それに合った物質を得るといった研究開発事例が見出されるようになってきた。

これらの状況を踏まえ、本戦略目標では、「分子技術」を開発することによって、環境・エネルギー技術や情報通信技術、医療技術等を下支えする一連の材料創製技術に対し、抜本的なブレークスルーをもたらすことを目指すものである。

(研究内容)ライフイノベーション、グリーンイノベーションに共通する基盤技術の確立へ！

本戦略目標では、グリーンイノベーション、ライフイノベーションに関わる革新的成果を創出するために、個別応用課題の研究開発とは“別”に様々な分野への展開が可能な「分子技術」を確固たる土台として築いておくことで、個別施策の研究開発や異分野融合が加速されることを目指す。「分子技術」の研究開発においては、従来の化学や物理学、生物学、数学といった学術分野単独の知見では推進が困難であり、応用課題上のボトルネックを共通的課題として、分野融合的なアプローチにより、それを克服する体系を構築することが重要である。本戦略目標では、「分子技術」を、分野横断的な「設計・創成の分子技術」、「形状・構造制御の分子技術」、「変換・プロセスの分子技術」と、具体的な応用分野を見据えた「電子状態制御の分子技術」、「集合体・複合体制御の分子技術」、「輸送・移動制御の分子技術」からなる6つの要素技術からなるものと捉え、特に、最も根本的な「設計・創成の分子技術」と、「形状・構造制御の分子技術」に重点を置くこととする。以下、具体的な研究開発課題の例を挙げる。

●設計・創成の分子技術

設計・創成の分子技術とは、新規機能性物質を自在に創成することを目指す技術である。すなわち、従来型の勘と経験に大きく頼る手法から踏み出し、合成と理論解析が密接に協力し、目的とする機能を持つ物質を思うがままに設計し、合成する指導原理を与える技術である。

(研究開発課題例)

- － 機能から分子を創出するための理論創成とシミュレーション技術の開発
- － 分子構造の予測を可能にする分子デザイン手法の開拓
- － 機能設計・予測に基づく精密合成法の開発
- － 分子性物質の高純度精製法の開発

●形状・構造制御の分子技術

形状・構造制御の分子技術とは、分子配列、分子集積、自己組織化等に基づいて創成される分子レベルのナノ構造から、実用材料を構築するための1次元、2次元、3次元のマクロ構造を自在に創成する技術であり、分子の形や構造を厳密に制御することにより、新たな機能の創出に繋げるための技術である。

(研究開発課題例)

- － 自己組織化等ビルドアップ及びトップダウン手法による空間空隙構造形成技術
- － ナノからマクロ構造への規模拡大技術
- － マクロ構造を持つ材料における物理的諸現象の観測・解析技術
- － 計算機シミュレーションによるマクロレベルの構造・機能の設計・解析

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)

「分子技術」によって創出されるソフトマテリアルは、21世紀の課題である低環境負荷、省エネ・省資源、低コスト、人間・社会との親和性等に比べ得る多様な能力を備えている。これらを実現する「分子技術」を、国の基盤技術として確固たるものとするのが、本戦略目標の最大の目標である。「分子技術」が生み出す高付加価値産業は、我が国の経済発展を支えるとともに、世界の環境・エネルギー問題、安全・安心、医療・健康問題等の解決に大いに寄与することが期待される。

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、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」とこととされ、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、潜在的可能性をもつ技術の創出に向けた研究開発等の取組も推進すべきである」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」の一つに分子技術が取り上げられている。

6. 他の関連施策との連携及び役割分担・政策効果の違い

これまで、「太陽電池」や「蓄電池」、「創薬」といった出口テーマ毎に分かれて課題を解決しようとする施策が主流であった。しかしながら本戦略目標では、様々な分野において共通してボトルネックとなっている技術的課題を、「分子技術」という横断的な技術概念で捉え直し、多様な分野の研究者が協力して研究に取り組むことを意図している。「分子技術」は、我が国がこれまで長年に渡って積み上げてきた基礎科学の成果を発展的に再編し、これまでにはない新たな技術体系を構築するものである。「分子技術」を展開・体系化する過程においては、物理学、化学、生物学、数学の基礎分野のみならず、ナノテクノロジー、情報技術、バイオテクノロジー等の工学分野の寄与が不可欠であり、これらの学問領域での融合が求められるとともに、各種の技術を複合的に活用することが必要となるため、材料設計技術やプロセス技術といった技術レベルでの融合も必要となるものである。

また、平成 24 年度に設定する戦略目標「環境、エネルギー、医療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」において、物質変換のための新しい触媒開発を開始することとしているが、当該技術は、「分子技術」を確立する上でも重要な要素技術である「変換・プロセスの分子技術」を補完するものとなり得ることから、必要な連携を図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）

本戦略目標は、我が国が環境・エネルギー問題、医療・健康等に関する諸問題の解決に率先して貢献するための新たな材料技術戦略である。我が国はナノテクノロジー・材料技術に基づく部素材産業が強く、なかでも本戦略目標に掲げる「分子技術」については強さを保持している。例えば、ディスプレイ製品の中に用いられる分子性物質の多くの市場占有率は、日本が国際的にも圧倒的である。この新しい技術分野の基礎を学問的に深化させて、より革新性を高めるための戦略的かつ総合的な研究投資はまだ国内、海外ともに実施されておらず、我が国が先駆けて推進することにより、世界をリードできる可能性がある。

8. 検討の経緯

科学技術振興機構 研究開発戦略センター(CRDS)において、平成 20 年 7 月に「物質・材料分野俯瞰ワークショップ」が開催され、ナノテクの成果、融合の効果、今後の課題について、議論が交わされ、「分子技術」という概念を確立することが提案された。平成 21 年 12 月には、「分子技術」が今後我が国にとって重要な基幹技術に成り得るかどうかを専門家間の集中議論によって検証するとともに、今後の方向性や具体的な研究開発課題を抽出する目的で、「科学技術未来戦略ワークショップ『分子技術』」が開催された。ワークショップにおける議論を踏まえ、今後重点的に推進すべき研究領域、課題等について更なる検討が行われ、平成 22 年 3 月に戦略イニシアティブ「分子技術“分子レベルからの新機能創出”～異分野融合による持続可能社会への貢献～」がとりまとめられた。

以上の議論も踏まえ、文部科学省 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平成 23 年 7 月に中間とりまとめを行った「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」において、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」の一つに分子技術が取り上げられた。

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。

第 5 章 戦略目標

9. 留意点

「分子技術」の開発には、異分野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である。また、本戦略目標の成果を「分子技術」の構築に向けて発展させていくため「分子技術」を前競争領域における共通基盤技術として捉え、つくばイノベーションアリーナ等、産学官協働のための「場」を積極的に活用することが重要である。

5.12 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 (IHEC) 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利用して 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。

第 5 章 戦略目標

- 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 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

第 5 章 戦略目標

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。

5.13 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・新規性に基づ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。

第 5 章 戦略目標

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。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・新規性に基づ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。

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

第 5 章 戦略目標

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

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。

第 5 章 戦略目標

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

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」(237 ページ)をご参照ください。

(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

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。

■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

国立研究開発法人科学技術振興機構 監査・法務部 研究公正課

E-mail : ken_kan@jst.go.jp

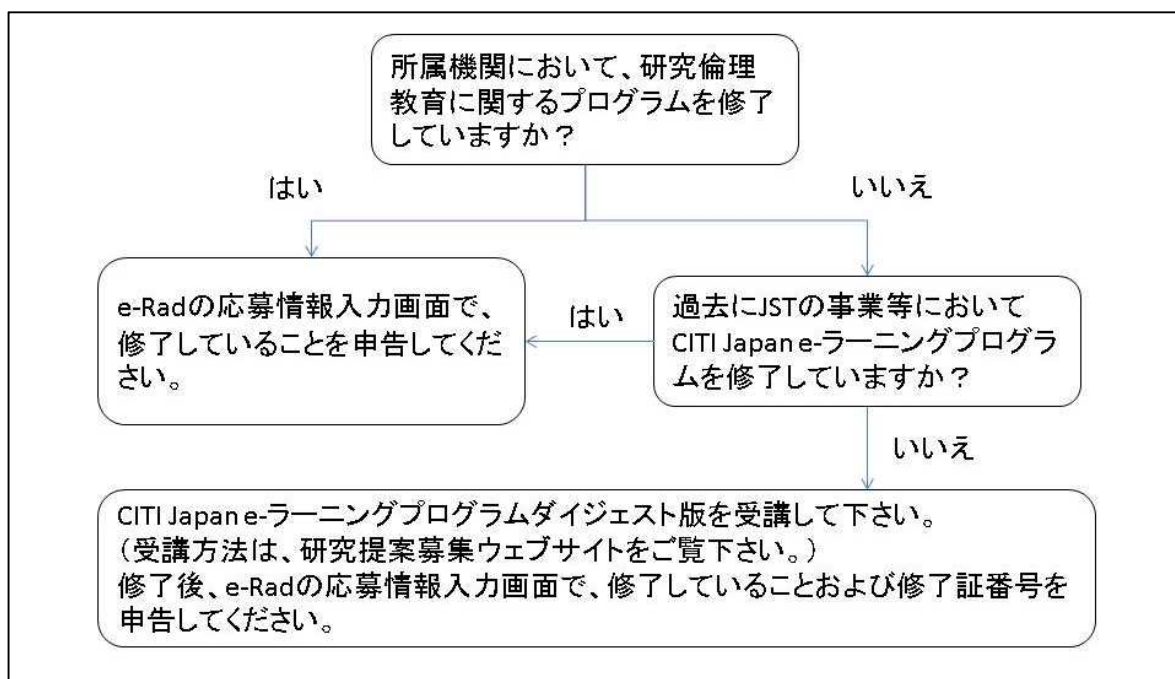
■公募に関する相談窓口

国立研究開発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



なお、JST では、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 28 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。)

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、府省共通研究開発管理システム(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(国立研究開発法人含む)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) その他これらに準ずる場合

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*11)に対する当該研究の実施に必要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(国立研究開発法人含む)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)。

*11 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となる時間の配分率(%)」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。

第 6 章 応募に際しての注意事項

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、研究提案の不採択、採択取り消し、又は研究費の減額配分とすることがあります。また、これらの情報に関して、事実と異なる記載をした場合も、研究提案の不採択、採択取り消し又は研究費の減額配分とすることがあります。

○ 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(国立研究開発法人含む)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 28 年度および平成 29 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。

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*12に対し、不正の程度に応じて下記の表のとおり、本事業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。

*12 「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。

第 6 章 応募に際しての注意事項

- 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^{*13}、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、研究費の不正使用等を行った研究者や、善管注意義務に違反した研究者のうち、本事業への申請及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、JST において原則公表することとします。また、当該不正事案の概要(事業名、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、文部科学省においても原則公表されます。
また「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)」においては、調査の結果、不正を認定した場合、研究機関は速やかに調査結果を公表することとされていますので、各機関においては同ガイドラインを踏まえて適切に対応してください。

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1364929.htm

研究費等の使用の内容等	応募制限期間 (不正が認定された年度の 翌年度から *14)
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

*13 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参照ください。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/compefund/>

その他、平成 27 年度以前に終了した制度および平成 28 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。

*14 不正行為等が認定された当該年度についても、参加を制限します。

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

6.5 「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）」に基づく体制整備について

○ 公的研究費の管理・監査の体制整備等について

本事業の応募、研究実施等に当たり、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）^{*15}の内容について遵守する必要があります。

研究機関においては、標記ガイドラインに基づいて、研究機関の責任の下、研究費の管理・監査体制の整備を行い、研究費の適切な執行に努めていただきますようお願いいたします。

ガイドラインに基づく体制整備状況の調査の結果、文部科学省が機関の体制整備等の状況について不備を認める場合、当該機関に対し、全競争的資金の間接経費削減等の措置が行われることがあります。

○ 「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^{*16} 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。なお、平成 27 年 9 月以降、別途の機会にチェックリストを提出している場合は、今回新たに提出する必要はありません。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参照ください。

http://www.mext.go.jp/a_menu/kansa/houkoku/1301688.htm

^{*15} 「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、以下のウェブサイトをご参照ください。

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

^{*16} 「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つては、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」をご参照ください。

<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。

※ 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。

6.6 「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」に基づく体制整備について

研究機関は、本事業への応募及び研究活動の実施に当たり、「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、以下「ガイドライン」という。)を遵守することが求められます。

第 6 章 応募に際しての注意事項

ガイドラインに基づく体制整備状況の調査等に基づき、文部科学省が機関における体制の未整備、規程の未整備、研究倫理教育の未実施等の不備を認める場合、当該機関に対し、全競争的資金の間接経費削減等の措置が行われることがあります。

6.7 研究活動における不正行為に対する措置

本事業において、研究活動における不正行為(捏造、改ざん、盗用)があった場合、ガイドラインに基づき、以下の措置を行います。

- 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、また共同研究者等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*17)	
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		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	2～3年	

*17 不正行為等が認定された当該年度についても、参加を制限します。

第 6 章 応募に際しての注意事項

等の責任を負うと認定された者)	いと判断されるもの	
	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

- 本事業以外の文部科学省関連の競争的資金制度等や国立大学法人、大学共同利用機関法人及び文部科学省所管の独立行政法人に対する運営費交付金、私学助成金等の基盤的経費、および他府省の競争的資金制度(223 ページ脚注*13 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等および他府省の競争的資金制度(223 ページ脚注*13 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。
- 本事業において、研究活動における不正行為があった場合、当該不正事案等の概要(研究者氏名、事業名、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、JST において原則公表することとします。また、当該事案の内容(不正事案名、不正行為の種別、不正事案の研究分野、不正行為が行われた経費名称、不正事案の概要、研究機関が行った措置、配分機関が行った措置等)について、文部科学省においても原則公表されます。また、ガイドラインにおいては、調査の結果、不正を認定した場合、研究機関は速やかに調査結果を公表することとされていますので、各機関において適切に対応してください。

http://www.mext.go.jp/a_menu/jinzai/fusei/1360839.htm

6.8 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。また、海外における実地の研究活動や海外研究機関との共同研究を行う際には、関連する国の法令等を事前に確認し、遵守してください。

第 6 章 応募に際しての注意事項

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 E S 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 E S 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)
- ・ 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)
- ・ 遺伝資源へのアクセスや利益配分に係る各国の法律

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。

6.9 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

第 6 章 応募に際しての注意事項

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。詳しくは下記をご参照ください。

- ・ 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

6.10 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)*18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



6.11 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 28 年 2 月現在、約 24.7 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。

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ー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。

*18 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

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。

6.12 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・国立研究開発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、大学等においては、競争的研究費による研究課題において、研究設備・機器の共用を積極的に推進することが求められています。詳しくは、2.3.9.(3) (34 ページ -) 及び 3.3.10. (84 ページ -) を参照してください。

<参考：主な共用施設・設備等の事例>

<p>「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ご参照ください。)</p> <p>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/</p> <p>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://sacra.xfel.jp/</p> <p>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</p> <p>「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/</p>
<p>先端研究基盤共用促進事業 ※平成 28 年度より開始される本事業における情報については、下記 URL をご参照ください。 なお、平成 27 年度で終了した「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」における情報についても、下記 URL をご参照ください。 http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/shisetsu/index.htm</p>
<p>ナノテクノロジープラットフォーム http://nanonet.mext.go.jp/</p>

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/

6.13 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/> をご参照ください。

The screenshot displays the JST website interface. At the top, there's a header with the JST logo and navigation links. Below that, a main banner area features a large image of a hand pointing to a button labeled '開発成果DB'. To the right of this banner is a '開発成果のご案内' (Development Results Introduction) section with a 'pick up!' highlight on a product image. Below the banner, there's a search bar and a list of search results. One result is highlighted, showing 'ASTROCAM 7000HS' with a detailed description and a '開発成果 PDF' link. A green callout box at the bottom right contains the text: '実用化された研究開発ツールを検索できます。' (You can search for tools that have been commercialized.)

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 28 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」(220 ページ-)をご参照ください。

- (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、「CREST」もしくは「さきがけ」に応募できません(当該研究課題等の研究期間が、平成 28 年度内に終了する場合を除きます)。なお「応募」とは、「CREST 研究代表者」または「さきがけ個人研究者」という提案代表者として課題提案を行うことを指します。
 - 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 さきがけの個人研究者
 - 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。
 - b. 研究代表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し、その両方が今回同時に採択候補となった場合は、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) さきがけ個人研究者と CREST 研究課題の主たる共同研究者を同時に実施することはできません(既存課題の研究期間が、平成 28 年度内に終了する場合を除きます)。
 - a. 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 28 年度内に終了する場合を除きます)。

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

b. 既存 CREST 研究課題もしくは新たに応募する CREST 研究課題の主たる共同研究者である方が「さきがけ」へ応募することは可能ですが、採択候補となった際には、さきがけへの応募を取下げ、あるいは CREST 研究課題の主たる共同研究者を変更するかの調整を行います。（さきがけ個人研究者が CREST 研究課題に研究参加者として加わることは可能です）。

(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 28 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 28 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。

【参考】

表：CREST・さきがけへの応募・参画の可否

(現在、CREST もしくはさきがけの研究に従事されている方)

現在の研究課題の立場 \ 応募先の研究課題の立場	CREST 研究代表者として応募	CREST 主たる共同研究者として参画	CREST 研究参加者として参画	さきがけ個人研究者として応募
CREST 研究代表者	不可 (p. 234(2) 参照)	可 (p. 234(3)a, b 参照) 注 1	可 (p. 234(3)b 参照) 注 1	不可 (p. 234(2) 参照)
CREST 主たる共同研究者	可 (p. 234(3)c 参照) 注 1	可 (p. 234(3)c 参照) 注 1	可 (p. 234(3)c 参照) 注 1	可 (p. 235(4)b 参照) 注 2
CREST 研究参加者	可 (p. 234(3)b 参照) 注 1	可 (p. 234(3)b 参照) 注 1	可 (p. 234(3)b 参照) 注 1	可 (p. 235(4)b 参照) 注 1
さきがけ個人研究者	不可 (p. 234(2) 参照)	不可 (p. 235(4)b 参照)	可 (p. 235(4)b 参照) 注 1	不可 (p. 234(2) 参照)

注 1) 応募先採択時には、過度の集中、不合理な重複(p. 220)を考慮し、採択先の研究費を減額する、もしくは自身が実施する研究をいずれか一方にする等の調整をすることがあります。

注 2) さきがけ採択時には、CREST 課題の主たる共同研究者の変更を行うこととなります。

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

表：CREST・さきがけ間の同時応募・参画の可否

(現在、CREST・さきがけのいずれの研究にも従事されていない方)

応募先 1 の立場 \ 応募先 2 の立場	CREST 研究代表者 として応募	CREST 主たる共同研究者 として参画	CREST 研究参加者 として参画	さきがけ 個人研究者 として応募
CREST 研究代表者	不可 (p. 234(2) 参照)	可 (p. 234(3)a, b 参照) 注 2	可 (p. 234(3)b 参照) 注 2	不可 (p. 234(2) 参照)
CREST 主たる共同研究者	可 (p. 234(3)c 参照) 注 2	可 (p. 234(3)c 参照) 注 2	可 (p. 234(3)c 参照) 注 2	可 (p. 235(4)b 参照) 注 1
CREST 研究参加者	可 (p. 234(3)b 参照) 注 2	可 (p. 234(3)b 参照) 注 2	可 (p. 234(3)b 参照) 注 2	可 (p. 235(4)b 参照) 注 2
さきがけ 個人研究者	不可 (p. 234(2) 参照)	可 (p. 235(4)b 参照) 注 1	可 (p. 235(4)b 参照) 注 2	不可 (p. 234(2) 参照)
注 1) 両者採択候補時には、さきがけへの応募を取り下げる、または主たる共同研究者を変更するかの調整を行うこととなります。				
注 2) 両者採択候補時には、過度の集中、不合理な重複(p. 220)を考慮し、研究費を減額する、もしくは自身が実施する研究をいずれか一方にする等の調整をすることがあります。				

【補足】

※ここでいう「応募」とは、CREST 研究代表者またはさきがけ個人研究者という研究提案者として課題提案を行うことを指します。「参画」とは、それ以外の立場で新規提案研究に従事することを指します。
 ※ 現在、CREST 研究参加者（研究代表者・主たる共同研究者以外）として研究に参画している方は、CREST 研究代表者・さきがけ個人研究者のいずれか一方として課題提案をすること、または CREST 応募課題において主たる共同研究者・研究参加者として参画することが可能です。但し、CREST 応募・参画課題の採択時には過度の集中、不合理な重複(p. 220)を考慮し、採択先の研究費を減額する、もしくは自身が実施する研究をいずれか一方にする等の調整をすることがあります (p. 234(3)c)。

他方、現在 CREST・さきがけ研究のいずれにも従事していない方で、今回 CREST 研究参加者として応募課題に参画される方は、他の CREST 応募課題の研究代表者・さきがけ個人研究者のいずれか一方として課題提案をすること、または他の CREST 応募課題において主たる共同研究者・研究参加者として参画することが可能です。但し、CREST 応募・参画課題の採択時には過度の集中、不合理な重複(p. 144)を考慮し、採択先の研究費を減額する、もしくは自身が実施する研究をいずれか一方にする等の調整をすることがあります (p. 234(3)b)。

※ なお、平成 28 年度に終了する CREST・さきがけ課題研究を実施している研究者（CREST 研究代表者・主たる共同研究者・研究参加者、さきがけ個人研究者）は、今回募集している CREST 研究代表者・さきがけ個人研究者としての応募、または CREST 主たる共同研究者としての研究参画が可能です。

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/>)*19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「8.4.1 研究機関、研究者情報の登録」(240 ページ)をご参照ください。

- e-Rad への情報入力、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。

*19 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](#) (240 ページ)

↓

(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](#) (240 ページ)

↓

(3) 研究提案書の作成 (3 MB 以内を目途) ※[詳細は 8.4.3](#) (243 ページ)

↓

(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](#) (244 ページ)

↓

(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](#) (252 ページ)

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

一般的な操作方法是、ポータルサイトで配布されているマニュアルをご参照ください。

- ※ 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)	<お問い合わせはかならず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 [電話でご質問いただいた場合でも、電子メールでの対応をお願いすることがあります]
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 : 0570-066-877(ナビダイヤル) 03-6631-9595(直通) 注) 直通はナビダイヤルをご利用になれない場合 受付時間 : 9:00~18:00 ※土曜日、日曜日、祝祭日、年末年始を除く

- 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」等をご参照ください。

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。

* 本年度より、e-Rad の一部に英訳が併記されておりますが、本要項では見やすさを優先し、英訳併記前の画像を利用しております。ご注意ください。

The screenshot shows the e-Rad portal homepage. At the top right, there are links for 'ホーム' (Home), 'お問い合わせ先' (Contact), 'サイトマップ' (Sitemap), and 'English'. The main header features the 'e-Rad' logo and the text '府省共通研究開発管理システム'. Below the header, there are several sections of notices and announcements. A red box highlights the 'e-Rad へのログイン' button in the top right. A red arrow points from this button to a login form located in the lower right section of the page. The login form is titled 'ログインてびたい' and contains two input fields: 'ログインID' and 'パスワード', both of which are highlighted with red boxes. Below the input fields is a 'ログイン' button. At the bottom of the login form, there is a small link: 'ログインID、パスワードをお忘れの方はこちら'.

- ・ 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には空欄となっています)。

【検索条件】

で [すべて] を [検索] さらに詳しい条件を指定する

1-10/24表示 ▶

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
2016	独立行政法人科学技術振興機構	H27CREST ¹ ××と△△(総括名) NEW	研究者	無	研究助成共同研究委託事業実証事業(ワイールドテスト)	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	2016.03/31 00時00分			📄	📄
	独立行政											

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

(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)」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。

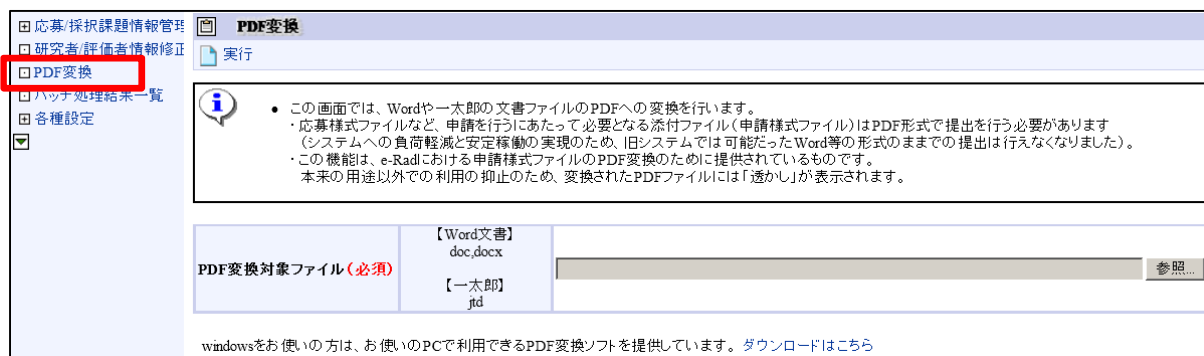
募集要項：

「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	2016年度	
公募名	H27CREST「××と△△」(総括名)	
	【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】 (総合領域) 工学、教育工学、科学社会学、科学技術史、文化財	
FAX番号	03-3222-1111	
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

- ・ e-Rad にログインする際に推奨動作環境をご確認ください。e-Rad の推奨動作環境は IE、Firefox、Safari です。
 - ・ 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)。

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

8.4.4 e-Rad への必要項目入力

ログイン方法、公募の検索方法は、8.4.2をご参照ください。

(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。

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には空欄となっています）。

【検索条件】

で を さらに詳しい条件を指定する

1-10/24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	直接経費上限値(千円)	締切日時	機関内締切日時	研究機関独自情報照会	応募情報入力
2016	独立行政法人科学技術振興機構	H27CREST「××と△△」(総括名) NEW	研究者	無	研究助成 共同研究 委託研究 実証事業 (フィールドテスト)	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	500,000	2016/03/31 00時00分	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(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。

応募条件

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。

- 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代表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代表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。
- 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.trial.e-rad.go.jp/requirement.html>
- 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。

*8.4.4 (3) に記載されている①～⑧をすべて入力しないと、一時保存はできません。

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(2016)や研究領域名を入力して検索。

「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。

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	ステータス履歴	編集	閲覧	削除	取下
2016年度	JST	H27CREST「*×と△△」(総括名)	16005222	16005222	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	-	2016/03/31	応募中一時保存申請者処理中 2016/03/01						

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

(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。 *①～⑧をすべて入力しないと、一時保存はできません。

公募年度 / 公募名 2016年度 / H27CREST「*と△△」(総括名)

課題ID / 研究開発課題名(必須) 16005222 /

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		

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。編集が必要な場合にはメニューの「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)。

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

職階 研究部

- ・ 「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

公募年度 / 公募名 2016年度 / H27CREST「*と△△」(総括名)

課題ID / 研究開発課題名(必須) 16005222 /

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		

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。編集が必要な場合にはメニューの「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)。

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

職階 研究部

- ・ 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ご参照ください。

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

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 like '一時保存', '確認', and '以前の課題をコピーする'. The main form area is divided into several sections:

- Header:** 公募年度 / 公募名: 2016年度 / H27CREST「××と△△」(総括名)
- Navigation:** 代表者情報確認, **共通項目** (highlighted with a red box), 個別項目, 応募時予算額, 研究細目情報
- Research Period:** 研究期間※西暦(必須): (開始) 2016 年度 から (終了) 年度 [最短研究期間: 1年 最長研究期間: 6年]
- Main Research Field (研究分野(主)):**
 - 細目名(必須): [検索] (highlighted with a red box) [クリア]
 - ※「細目名」を変更した場合、登録していた「キーワード」はすべてクリアされます。
 - キーワード1(必須): 未選択
 - キーワード2: 未選択
 - キーワード3: 未選択
 - キーワード4: 未選択
 - キーワード5: 未選択
 - その他キーワード1:
 - その他キーワード2:
- Secondary Research Field (研究分野(副)):**
 - 細目名(必須): [検索] [クリア]
 - ※「細目名」を変更した場合、登録していた「キーワード」はすべてクリアされます。
 - キーワード1(必須): 未選択
 - キーワード2: 未選択
 - キーワード3: 未選択
 - キーワード4: 未選択
 - キーワード5: 未選択
 - その他キーワード1:
 - その他キーワード2:
- Research Purpose (研究目的(必須)):**
 - あと1000文字
 - ※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。
 - 入力文字チェック
- Research Summary (研究概要(必須)):**
 - あと1000文字
 - ※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。
 - 入力文字チェック

研究期間(開始) : 2016(年度)

研究期間(終了) : (3年半の場合)2019(年度)、(5年半の場合) : 2021(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

The screenshot shows the '個別項目' (Individual Items) tab selected in the application form. The form contains the following fields and options:

- 所属区分(必須)**: 国大 公大 私大 国研 独法 公研 特殊 公益 民間 その他
- 所属機関(必須)**: [Text input field]
- 所属部署(必須)**: [Text input field]
- 役職(必須)**: [Text input field]
- 連絡先区分(必須)**: 勤務先 自宅 その他
- 連絡先電話番号(半角英数字)(必須)**: [Text input field]
- 連絡先住所(必須)**: [Text input field]
- 連絡先電話番号(半角英数字)(必須)**: [Text input field]
- E-mailアドレス(半角英数字)(必須)**: [Text input field]
- 参加形態(必須)**: 兼任 専任
- 【確認】研究総括との利害関係はないか。(必須)**: なし
- 【確認】研究提案書は、PDF変換後、「研究課題要旨(様式)」が読み取り、「研究構想(様式)」が6項目以内である。(必須)**: 確認済み
- 【確認】研究活動における不正行為への対応等に関する方針(ドラフト)(平成26年8月26日改正)の内容を理解し、遵守することを誓約しますか。(必須)**: 内容を理解し、遵守することを誓約します。
- 【確認】研究期間における公的研究費の管理・監査の方針(実施基準)(平成26年2月18日改正)の内容を理解し、遵守することを誓約しますか。(必須)**: 内容を理解し、遵守することを誓約します。
- 【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(捏造、改ざん及び偽装)並びに研究費の不正な使用を行わないことを誓約しますか。(必須)**: 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】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)**: 不正行為が行われていないことを誓約します
- 【確認】研究倫理教育に関する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)**: 所属機関のプログラム(CITIを含む)を修了している JST事業等でCITIを修了している CITIダイジェスト版を修了している(修了番号入力必須)
- 【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)**: [Text input field]
- 【アンケート】本公募を知ったきっかけは(複数回答可)(必須)**: e-Rad募集一覧 学協会からの案内 研究機関からの案内 募集説明会 JSTのメールマガジン等 JSTのHP 知れ合いイベント TwitterなどSNS 募集要項 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、国立研究開発法人、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」(218 ページ)をご参照ください。
- ・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

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。

	上限	下限	(単位:千円)
直接経費	500,000	(設定なし)	
間接経費	0(直接経費の30%)	-	

※ 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。

	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	合計
直接経費						0
小計	0	0	0	0	0	0
間接経費						0
合計	0	0	0	0	0	0

直接経費：(CREST)「研究提案書」の「研究費計画」(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(2016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年度目以降の枠は、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

応募情報修正
一時保存 確認 以前の課題をコピーする 入力チェック 提案書プレビュー 戻る

公募年度 / 公募名 2016年度 / H27CREST「*」と△△(総括名)

課題ID / 研究開発課題名(必須) 16005222 /

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、この応募課題の研究組織のメンバー(研究分担者・研究分担機関)ごとの応募時予算額の登録と編集・閲覧権限の管理を行います。
このタブで入力する研究組織のメンバーごとの金額情報は、研究期間の1年目に各メンバーが使用する金額です。したがって、このタブでの入力額の合計と「応募時予算額」タブでの初年度金額は一致している必要があります。

研究組織メンバーへの公開(必須) 公開しない 公開する

この申請の内容を提出前に研究組織のメンバー(研究分担者・研究分担機関)へ公開する場合は設定を行います(任意)。
「公開する」を選択した上で「一時保存」を行うと、設定された閲覧・編集権限によって以下の研究組織のメンバーがこの申請の内容を閲覧・編集できるようになります(あわせて権限が与えられた旨のメールも送信されます)。
*編集可能な研究者が複数存在する場合、編集作業中に他の方が一時保存を行ってしまうとご自身の編集内容が保存できなくなりますのでご注意ください。

(単位:千円)

応募時予算額	初年度予算額※1	このタブでの入力額	差額(未入力額)※2
直接経費	0	0	0
間接経費	0	0	0

※1「初年度予算額」は、「応募時予算額」タブの1年目に入力されている金額情報です。
※2「差額(未入力額)」とは、以下の計算式から算出されます。提出時には「0」となっている必要があります。
[差額(未入力額)] = [初年度予算額] - [このタブでの入力額]

上へ移動 下へ移動 削除

選択	研究者検索	最新情報への更新	役割	研究者番号		研究機関	機関※3(必須)		専門分野(必須)	直接経費(千円)※4		エフォート(%)	閲覧・編集権限
				氏名(漢字)	氏名(カナ)		部署	職階		間接経費(千円)※4	努力率		
			研究代表者	10000142		独立行政法人科学技術振興機構				0			
			研究代表者	基礎研 市ヶ谷		研究部			なし	0			
			研究代表者	キンクン イチダヤ		その他							
			研究代表者			主査							

追加
上へ移動 下へ移動 削除

※3 複数の研究機関へ所属している場合、どの機関の研究者として登録を行うのかを選択する必要があります。
※4 各金額欄には研究組織の各メンバーが研究期間1年目に使用する金額を入力します。合計額は「応募時予算額」タブの研究期間初年度金額と同じ必要があります。(合計額は画面上部の「このタブでの入力額」に表示)

直接経費：(CREST)「研究提案書」の「研究費計画」(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(2016年度)の研究費”(千円単位)。

(さきがけ)初年度(2016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う機関を選んでください。

専門分野：ごく簡単に入力してください。

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2016年度のエフォートを入力。

(CRESTでは「研究提案書」の「研究実施体制」(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」の「他制度での助成等の有無」(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(2016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

応募情報修正

一時保存 確認 以前の課題をコピーする 入力チェック 提案書プレビュー 戻る

公募年度 / 公募名 2016年度 / H27CREST「**と△△」(総括名)

課題ID / 研究開発課題名(必須) 16005222 /

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		

このタブでは、応募を行うにあたって提出が必要なファイルのアップロードを行います。
「参考資料」として提出されるファイルは、そのままのファイル形式で提出が行われます(他のファイルと結合されてPDF変換されることはありません)。

名称	形式※1	サイズ※2	ファイル名	処理
応募情報ファイル(必須)	[pdf]	10MB		参照... クリア 削除

※1 表示されている形式のファイルのみアップロードすることができます。
※2 表示されているサイズまでのファイルをアップロードすることができます。

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。

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

8.4.5 研究提案の提出

The screenshot shows the '応募情報修正' (Edit Application Information) page. At the top left, there are buttons for '一時保存' (Save Temporarily) and '確認' (Confirm), with the latter highlighted in a red box. The page displays application details for the year 2016, including the project name 'H27CREST「××と△△」(総括名)' and the project ID '16005222'. Below this is a table with columns 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 message below the table states that the information is automatically updated and that users should check for errors and correct them if necessary. At the bottom, there are fields for '研究者番号' (10000142) and '研究機関名' (独立行政法人科学技術振興機構).

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 '応募情報確認' (Confirm Application Information) page. At the top left, there is a button for '実行' (Execute), which is highlighted in a red box. Below the button is a message: '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。' (Set the following content. If you are satisfied, click 'Execute' in the top left corner of the screen.) Below this is a table with columns for '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 table contains fields for '公算年度 / 公算名', '課題ID / 研究開発課題名', and '代表者情報' (including researcher number, name, position, and date of birth).

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 8.4.4 の「応募情報の一時保存・入力の再開」参照。

■ 応募情報状況の確認

メニューの①「応募/採択課題情報管理」をクリックして表示される②「応募課題情報管理」をクリック。

正常に提出されていれば、状態が「配分機関処理中」と表示されます(e-Rad の処理によるタイム・ラグが生じる場合があります)。

募集締切日時までに「配分機関処理中」にならない研究提案は無効です。正しく操作しているにも関わらず、募集締切日時までに「配分機関処理中」にならなかった場合は、巻末記載のお問い合わせ先までご連絡ください。

The screenshot shows the e-Rad interface. In the left sidebar, menu item ① '応募/採択課題情報管理' is selected, and item ② '応募課題情報管理' is highlighted. The main table displays application details for a 2016 JST grant. The '応募状況' (Application Status) column shows '配分機関処理中' (Allocation Agency Processing) with a '更新日' (Update Date) of 2016/03/02.

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	募集内締切日	締切日	状態(メイン) 状態(サブ) 状態(申請進行)	更新日	ステータス 履歴	編集	閲覧	削除	取下
2016年度	JST	H27CREST 「××と△△」 (総括名)	16005223	16005223	独立行政法人 科学技術 振興機構	研究者	代表	-	2016/03/31	配分機関処理中	2016/03/02	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]

■ 研究提案の JST による受理

募集締切後、研究提案を JST が受理すると、応募課題情報の状況が「応募済」「受理済」に変わります。「応募済」「受理済」になるまで応募後数日の時間を要する場合があります。

The screenshot shows the e-Rad interface after the application has been accepted. The status in the '応募状況' column has changed to '応募済' (Applied) and '受理済' (Accepted). The '更新日' (Update Date) remains 2016/03/02.

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	募集内締切日	締切日	状態(メイン) 状態(サブ) 状態(申請進行)	更新日	ステータス 履歴	編集	閲覧	削除	取下
2016年度	JST	H27CREST 「××と△△」 (総括名)	16005223	16005223	独立行政法人 科学技術 振興機構	研究者	代表	-	2016/03/31	応募済 受理済	2016/03/02	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]	[Icon]

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。

ご不明な点がございましたら、JST 研究公正室にお問い合わせください。

国立研究開発法人科学技術振興機構 監査・法務部研究公正課
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はありますか。

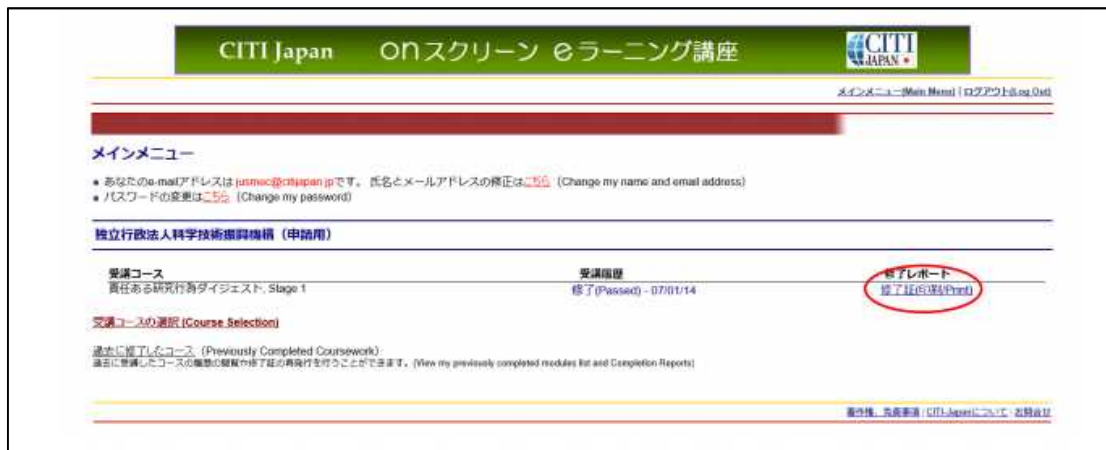
A 提出の必要はありません。

修了証番号の申告について

Q & A

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

**CITI JAPAN
COMPLETION REPORT
JST さきがけ申請用 カリキュラム 修了証**

所属機関: 国立研究開発法人科学技術振興機構(申請用)
INSTITUTION: Japan Science and Technology Agency(apply)
 受講者名: [REDACTED] (ユーザID: [REDACTED])
(LEARNER) Email: [REDACTED]@[REDACTED]

責任ある研究行為ダイジェスト:
 修了年月日(Passed on) 2015/05/16 (Ref #5114472) ←修了証番号

単元名 (REQUIRED MODULES) <small>*単元名に英語表記のあるものは英語教材が提供されている単元です。</small>	完了日 (DATE COMPLETED)
責任ある研究行為ダイジェスト / < Digest Version > Responsible Conduct of Research	2015/05/16

上記のとおり、CITI Japan 教材の履修を修了したことを証明します。

CITI Japan プロジェクト
CITI JAPAN PROGRAM

発行月日(Printed on): 2015/05/16

↑ 修了証見本
 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 & A

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用意されていますので、研究提案募集ウェブサイトから受講をお願いします。

研究倫理教育に関するプログラムの受講期限について

Q 応募締切までに研究倫理教育に関するプログラムの受講が完了しません。応募締切後に受講を完了してもよいでしょうか。

A 研究倫理プログラムの受講完了が応募の必須条件となります。今年度以降は応募締切後の受講は認めませんのでご注意ください。

○ CREST、さきがけ 共通事項

平成28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、研究機関に求められる責務（CREST：「2.3.5 研究機関の責務等」（31 ページ）/さきがけ：「3.3.6 研究機関の責務等」（82 ページ））が果たせない研究機関における研究実施は認められませんので、応募に際しては、研究の実施を予定している研究機関の事前承諾を確実に得てください。

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。

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。

A 女性研究者は、応募者、採択者ともに CREST では5～10%程度、さきがけでは全体の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ており、研究者が存分に力を発揮できる環境の整備に努めています。その一環として、CREST、さきがけではダイバーシティ推進の取り組みに関する特設サイトを設けており、女性研究者の採択についてのデータも公開しております。是非ご参照ください。

Q & A

CREST・さきがけにおけるダイバーシティ推進に向けた取り組み

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

JST では、研究を推進される研究者の皆さん一人ひとりが能力を十分に発揮して活躍できるよう、これからも制度の改善に努め、充実した研究環境の整備に取り組んで参ります。

JST ダイバーシティ推進ページ

<http://www.jst.go.jp/diversity/>

直接経費について

Q 費目間流用はできますか。

A 一定の要件のもとで柔軟に費目間流用することができます。

- ・ JST の確認を必要とせず流用が可能な要件

各費目における流用額が当該年度における直接経費総額の 50% (この額が 500 万円に満たない場合は 500 万円) を超えないとき

- ・ JST (研究総括) の確認が必要な要件

各費目における流用額が当該年度における直接経費総額の 50% および 500 万円を超えるときは JST (研究総括) の事前承認が必要

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、どのような用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。間接経費の主な用途として、「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、以下のように例示されています。

1) 管理部門に係る経費

－ 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

Q & A

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。

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。

(※) 証拠書類は他の競争的資金等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。

Q & A

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。

採択後の異動について

Q 研究実施中に研究代表者(CREST)・個人研究者(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)・個人研究者(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 研究費(直接経費)により取得した物品については、原則として、移籍先の研究機関へ譲渡等により移動する必要がある旨、研究契約に規定しております。

年度末日までの研究実施対応について

Q 研究成果の報告書の提出はいつまでに行う必要がありますか。

A 年度末日まで研究を実施することができるよう、以下の対応としています。

- ・年度の研究成果報告書「実績報告書」の提出期限は、翌事業年度の【5月31日】

- ・年度の会計実績報告「委託研究実績報告書(兼収支決算報告書)」の提出期限を、翌事業年度の【5月31日】

※各研究機関は、上記対応が、年度末までの研究期間(研究実施)の確保を図ることを目的としていることを踏まえ、機関内において必要な体制の整備に努めてください。

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」(18 ページ)、および「3.1.1 さきがけの概要」全体(68 ページ)をご参照ください。

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

Q & A

第1期：<http://www.jst.go.jp/pr/info/info1128/index.html>

第2期：<http://www.jst.go.jp/pr/info/info1150/index.html>

をご参照ください。

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」の項目をご参照ください。

Q e-Radにて研究提案書の一時保存ができません。

A 8.4.4(3)に記載されている①～⑧をすべて入力しないと、一時保存ができません。一時保存した後も入力内容の変更は可能ですので、必要に応じて仮の情報を入れることで一時保存できるようになります。

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。「第1章 1.3 募集・選考(第1期)スケジュールについて」(14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はありますか。

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 & A

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。

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外注する、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す。

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個人研究者を「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個人研究者(平成28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 複数の組織が、1つのグループに入っても良いですか。必ず組織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なく、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。

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 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」(26 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5期科学技術基本計画(H28. 1. 22 閣議決定)

優秀な学生、社会人を国内外から引き付けるため、大学院生、特に博士課程(後期)学生に対する経済的支援を充実する。大学及び公的研究機関等においては、ティーチングアシスタント(TA)、リサーチアシスタント(RA)等としての博士課程(後期)学生の雇用の拡大と処遇の改善を進めることが求められる。国は、各機関の取組を促進するとともに、フェローシップの充実等を図る。これにより、「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」との第3期及び第4期基本計画が掲げた目標についての早期達成に努める。(34 ページ抜粋)

「第5期科学技術基本計画」

(概要)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5gaiyo.pdf>

(本文)

<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>

「未来を牽引する大学院教育改革(審議まとめ)」(平成27年9月15日中央教育審議会大学分科会)

(概要)

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2015/09/29/1362371_3_2_2.pdf

(本文)

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2015/09/29/1362371_3_1_2.pdf

研究契約について

Q & A

- 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」*20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」(33 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」(34 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」(234 ページ)をご参照ください。

○ さきがけに関する事項

応募者の要件について

- Q 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。

*20 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 が研究契約を締結し、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 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28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 「3.2.4 応募要件」(70 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/2016presto/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、さきがけ研究に関する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参照ください。

Q & A

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。

海外の研究機関での研究実施について

Q 海外の研究機関等で研究を行う場合、どのような要件がありますか。

A 研究総括の承認(様式7)やJSTが提示する内容で研究契約を締結するなどの要件があります。詳しくは、「3.2.4 応募要件 (3) 海外の研究機関での研究実施に関する要件」(72 ページ)で確認ください。

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(研究補助員)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 さきがけ個人研究者に、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 さきがけ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。さきがけ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	細目番号	分野	分科	細目	細目番号
情報学	情報学基礎	情報学基礎理論	1001	社会科学	法学	基礎法学	3601
		数理情報学	1002			公法学	3602
		統計科学	1003			国際法学	3603
	計算基盤	計算機システム	1101			社会法学	3604
		ソフトウェア	1102			刑事法学	3605
		情報ネットワーク	1103			民事法学	3606
		マルチメディア・データベース	1104			新領域法学	3607
		高性能計算	1105			政治学	3701
		情報セキュリティ	1106			国際関係論	3702
	人間情報学	認知科学	1201			経済学	3801
		知覚情報処理	1202		理論経済学	3802	
		ヒューマンインタフェース・インタラクション	1203		経済学説・経済思想	3802	
		知能情報学	1204		経済統計	3803	
		ソフトコンピューティング	1205		経済政策	3804	
		知能ロボティクス	1206		財政・公共経済	3805	
	情報学フロンティア	感性情報学	1207		金融・ファイナンス	3806	
		生命・健康・医療情報学	1301		経済史	3807	
		ウェブ情報学・サービス情報学	1302		経営学	3901	
		図書館情報学・人文社会情報学	1303		商学	3902	
		学習支援システム	1304		会計学	3903	
エンタテインメント・ゲーム情報学		1305	社会学	4001			
環境学	環境解析学	環境動態解析	1401	社会学	4002		
		放射線・化学物質影響科学	1402	社会福祉学	4002		
		環境影響評価	1403	社会心理学	4101		
	環境保全学	環境技術・環境負荷低減	1501	教育心理学	4102		
		環境モデリング・保全修復技術	1502	臨床心理学	4103		
		環境材料・リサイクル	1503	実験心理学	4104		
	環境創成学	環境リスク制御・評価	1504	教育学	4201		
		自然共生システム	1601	教育社会学	4202		
		持続可能システム	1602	教科教育学	4203		
		環境政策・環境社会システム	1603	特別支援教育	4204		
		デザイン学	1651	総合理工	ナノ・マイクロ科学	4301	
		生活科学	家政・生活学一般	1701	ナノ構造化学	4302	
衣・住生活学	1702		ナノ構造物理	4302			
食生活学	1703		ナノ材料化学	4303			
複合領域	科学教育・教育工学	科学教育	1801	ナノ材料工学	4304		
		教育工学	1802	ナノバイオサイエンス	4305		
	科学社会学・科学技術史	科学社会学・科学技術史	1901	ナノマイクロシステム	4306		
	文化財科学・博物館学	文化財科学・博物館学	2001	応用物理学	4401		
	地理学	地理学	2101	結晶工学	4402		
	社会・安全システム科学	社会システム工学・安全システム	2201	薄膜・表面界面物性	4403		
	人間工学	自然災害科学・防災学	2202	光工学・光子科学	4404		
		生体医学工学・生体材料学	2301	プラズマエレクトロニクス	4405		
		医用システム	2302	応用物理学一般	4406		
	健康・スポーツ科学	医療技術評価学	2303	量子ビーム科学	4501		
リハビリテーション科学・福祉工学		2304	計算科学	4601			
身体教育学		2401	数学	4701			
子ども学	スポーツ科学	2402	代数学	4701			
	応用健康科学	2403	幾何学	4702			
	子ども学(子ども環境学)	2451	解析学基礎	4703			
生体分子科学	ケミカルバイオロジー	2501	数学解析	4704			
	基礎・社会脳科学	2601	数学基礎・応用数学	4705			
	脳計測科学	2602	天文学	4801			
総合人文社会	地域研究	2701	天文学	4801			
	ジェンダー	2801	物理学	4901			
	観光学	2851	素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理	4901			
人文学	哲学	哲学・倫理学	2901	物性 I	4902		
		中国哲学・印度哲学・仏教学	2902	物性 II	4903		
		宗教学	2903	数理物理・物性基礎	4904		
		思想史	2904	原子・分子・量子エレクトロニクス	4905		
	芸術学	美学・芸術諸学	3001	生物物理・化学物理・ソフトマターの物理	4906		
		美術史	3002	地球惑星科学	5001		
	文学	芸術一般	3003	固体地球惑星物理学	5001		
		日本文学	3101	気象・海洋物理・陸水学	5002		
		英米・英語圏文学	3102	超高層物理学	5003		
		ヨーロッパ文学	3103	地質学	5004		
中国文学		3104	層位・古生物学	5005			
言語学	文学一般	3105	岩石・鉱物・鉱床学	5006			
	言語学	3201	地球宇宙化学	5007			
	日本語学	3202	プラズマ科学	5101			
史学	英語学	3203	基礎化学	5201			
	日本語教育	3204	物理化学	5202			
	外国語教育	3205	有機化学	5203			
	史学一般	3301	無機化学	5203			
	日本史	3302	機能物性化学	5301			
人文地理学	アジア史・アフリカ史	3303	合成化学	5302			
	ヨーロッパ史・アメリカ史	3304	高分子化学	5303			
	考古学	3305	分析化学	5304			
文化人類学	文化人類学・民俗学	3501	生体関連化学	5305			
				グリーン・環境化学	5306		
				エネルギー関連化学	5307		
				材料化学	5401		
				有機・ハイブリッド材料	5401		
				高分子・繊維材料	5402		
				無機工業材料	5403		
				デバイス関連化学	5404		

(次ページに続く)

※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	細目番号	分野	分科	細目	細目番号	
工学	機械工学	機械材料・材料力学	5501	医歯薬学	薬学	化学系薬学	7801	
		生産工学・加工学	5502			物理系薬学	7802	
		設計工学・機械機能要素・トライボロジー	5503			生物系薬学	7803	
		流体工学	5504			薬理系薬学	7804	
		熱工学	5505			天然資源系薬学	7805	
		機械力学・制御	5506			創薬化学	7806	
		知能機械学・機械システム	5507			環境・衛生系薬学	7807	
	電気電子工学	電力工学・電力変換・電気機器	5601			医療系薬学	7808	
		電子・電気材料工学	5602			基礎医学	解剖学一般(含組織学・発生学)	7901
		電子デバイス・電子機器	5603				生理学一般	7902
		通信・ネットワーク工学	5604				環境生理学(含体力医学・栄養生理学)	7903
		計測工学	5605				薬理学一般	7904
		制御・システム工学	5606		医化学一般		7905	
		土木工学	土木材料・施工・建設マネジメント		5701		病態医学	7906
	構造工学・地震工学・維持管理工学		5702		人類遺伝学		7907	
	地盤工学		5703		人体病理学		7908	
	水工学		5704		実験病理学		7909	
	土木計画学・交通工学		5705		寄生虫学(含衛生動物学)		7910	
	土木環境システム		5706		細菌学(含真菌学)	7911		
	ウイルス学		7912					
	建築学	建築構造・材料	5801		免疫学	7913		
		建築環境・設備	5802		境界医学	医療社会学	8001	
		都市計画・建築計画	5803			応用薬理学	8002	
		建築史・意匠	5804			病態検査学	8003	
	材料工学	金属物性・材料	5901		疼痛学	8004		
		無機材料・物性	5902		医学物理学・放射線技術学	8005		
		複合材料・表界面工学	5903		社会医学	疫学・予防医学	8101	
		構造・機能材料	5904			衛生学・公衆衛生学	8102	
		材料加工・組織制御工学	5905		病院・医療管理学	8103		
	金属・資源生産工学	5906	法医学		8104			
	プロセス・化学工学	化工物性・移動操作・単位操作	6001		内科系臨床医学	内科学一般(含心身医学)	8201	
		反応工学・プロセスシステム	6002			消化器内科学	8202	
		触媒・資源化学プロセス	6003			循環器内科学	8203	
		生物機能・バイオプロセス	6004			呼吸器内科学	8204	
	総合工学	航空宇宙工学	6101			腎臓内科学	8205	
		船舶海洋工学	6102			神経内科学	8206	
		地球・資源システム工学	6103			代謝学	8207	
		核融合学	6104			内分泌学	8208	
		原子力学	6105			血液内科学	8209	
		エネルギー学	6106			膠原病・アレルギー内科学	8210	
		感染症内科学	8211					
	総合生物	神経科学	神経生理学・神経科学一般			6201	小児科学	8212
			神経解剖学・神経病理学			6202	胎児・新生児医学	8213
			神経化学・神経薬理学			6203	皮膚科学	8214
		実験動物学	実験動物学			6301	精神神経科学	8215
腫瘍生物学			6401	放射線科学		8216		
腫瘍学		腫瘍診断学	6402	外科系臨床医学		外科学一般	8301	
		腫瘍治療学	6403			消化器外科学	8302	
		ゲノム生物学	6501		心臓血管外科学	8303		
ゲノム科学		ゲノム生物学	6501		呼吸器外科学	8304		
		ゲノム医学	6502		脳神経外科学	8305		
		システムゲノム科学	6503		整形外科学	8306		
生物資源保全学		生物資源保全学	6601		麻酔科学	8307		
		分子生物学	6701		泌尿器科学	8308		
生物学		生物科学	構造生物化学		6702	産婦人科学	8309	
			機能生物化学		6703	耳鼻咽喉科学	8310	
	生物物理学		6704		眼科学	8311		
	細胞生物学		6705		小児外科学	8312		
	発生生物学		6706	形成外科学	8313			
	基礎生物学	植物分子・生理科学	6801	救急医学	8314			
		形態・構造	6802	歯学	形態系基礎歯科学	8401		
		動物生理・行動	6803		機能系基礎歯科学	8402		
		遺伝・染色体動態	6804		病態科学系歯学・歯科放射線学	8403		
		進化生物学	6805		保存治療系歯学	8404		
生物多様性・分類	6806	補綴・理工系歯学	8405					
生態・環境	6807	歯科医用工学・再生歯学	8406					
人類学	自然人類学	6901	外科系歯学		8407			
	応用人類学	6902	矯正・小児系歯学		8408			
	遺伝育種科学	7001	歯周治療系歯学		8409			
農学	生産環境農学	作物生産科学	7002		社会系歯学	8410		
		園芸科学	7003	看護学	基礎看護学	8501		
		植物保護科学	7004		臨床看護学	8502		
		植物栄養学・土壌学	7101		生涯発達看護学	8503		
	応用微生物学	7102	高齢看護学		8504			
	農芸化学	応用生物化学	7103		地域看護学	8505		
		生物有機化学	7104		時限	震災問題と人文学・社会科学	9055	
		食品科学	7105					
	森林園科学	森林科学	7201					
		木質科学	7202					
	水圏応用科学	水圏生産科学	7301					
		水圏生命科学	7302					
	社会経済農学	経営・経済農学	7401					
		社会・開発農学	7402					
	農業工学	地域環境工学・計画学	7501					
農業環境・情報工学		7502						
動物生命科学	動物生産科学	7601						
	獣医学	7602						
	統合動物科学	7603						
境界農学	昆虫科学	7701						
	環境農学(含ランドスケープ科学)	7702						
	応用分子細胞生物学	7703						



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】

お問い合わせはかならず電子メールでお願いします(お急ぎの場合を除きます)。

国立研究開発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、年末年始を除く

[電話でご質問いただいた場合でも、電子メールでの対応をお願いすることがあります]