

ムーンショット目標8 質疑応答会（令和3年12月9日）
ご質問および回答（概要）

令和3年12月13日
JST 挑戦的研究開発プログラム部

1. 参加登録フォームによる事前のご質問

Q01. 応募者が事前に研究テーマ等が重複しないように調整して応募することを想定していますか。

A01. 他の応募者と研究テーマ等が重複しないように、応募者が事前に調整して応募することは想定しておりません。具体的な研究開発内容は、採択後の作り込みで決定します。

Q02. 提案する構想の規模がコア研究の予算に収まらない可能性があります。全体構想の一部を要素研究として応募して良いでしょうか。

A02. 各プロジェクトは、それぞれ目標達成または貢献を目的とした研究開発として最適化され、単独で遂行することが前提です。採択されたプロジェクトが研究推進において密接な連携を行うことは強く推奨しますが、一体的に推進する研究開発を複数のプロジェクトに分けて採択することは想定しておりません。

Q03. 既に採択課題や実施内容が決まっているようにも受け取ることができる報道がありますが、実際はどうでしょうか。

A03. 本事業においては、公平・公正な選考を行って採択を決定することとしており、公募中・選考前である現段階においては、何も決まっておりません。
新奇的なアイデアをもとにした多様なご提案を、心よりお待ちしております。

- Q04. 予算について、特定の年度に大きな予算を配分する計画でもよいでしょうか。
- A04. 目標達成に向けた最適な研究開発計画であることを前提に、公募要領に記載している予算上限の範囲で、特定の年度に予算の大部分を集中することも可能です。ただし、採択後の研究開発作り込みを経て計画が確定しますので、採択段階では予算総額・配分は未決定となることをご承知ください。
- Q05. 気象操作の実現に直結しない研究であっても、例えば被害を低減するための研究開発は単独で応募できますか。(例えば災害をもたらす気象現象および被害の高精度な予測、狙った事象に対する操作の副次的影響の推定、およびそれらに基づく人間の行動の制御、等)
- A05. 本目標は、気象制御の実現を目的としていますので、気象制御を目標としていない研究はコア研究に応募できません。同じく、要素研究についても気象制御の実現に貢献する研究開発である必要があります。「気象の高精度な予測」「被害の高精度な予測」「狙った事象に対する操作の副次的な現象とその影響の推定」などについては、研究開発として含まれるケースが想定されます。ただし「気象の高精度な予測」については、気象制御に最低限必要な研究開発である必要があるほか、残りの二つについても具体的な気象制御の想定が必須です。
- Q06. 既存もしくは現在開発中のものを活用した気象制御のイメージがある場合は、工学的アプローチも含まれるとして応募しても良いでしょうか。
- A06. 気象制御に資する操作手法を具体的に含む提案であれば、工学的アプローチを含むと考えていただいて結構です。
ただし、制御手法は幅広く探索する必要がありますので、採択された場合は、研究開発期間中も絶え間なくより良い手法を検討し、有望なものについては取り込んでいく必要があります。
- Q07. 気候制御（ジオエンジニアリングや大気環境を考えた都市計画など）は今回の公募

の対象になりますか。

A07. 今回のムーンショット目標においては、まず気象制御の可能性を明確に証明することが最初のステップだと考えています。したがって、気候制御をすることによって気象変化を促すような研究開発は、当初の可能性証明のステージでは想定しておりません。

Q08. 極端風水害以外の気象（干ばつなど）は、今回の公募の対象となりますか。

A08. 今回のムーンショット目標においては、まず気象制御の可能性を明確に証明することが最初のステップだと考えていますので、当初の公募は極端風水害に対する制御に限定しています。今後、可能性が証明され技術が確立してきましたら、それ以外の気象にも幅を広げていきたいと考えています。

Q09. 要素研究での応募を検討しています。現時点で気象制御の推進に資するとは判断しづらいような数理研究も構想に取り込むことを模索していますが、応募時点でそれらの気象制御への貢献についての具体性はどれくらい要求されるのでしょうか。

A09. 要素研究においては、気象制御に貢献する数理研究等を公募しています。「研究」という性質上、最終的に貢献できるかどうかは確約できないと思いますが、現時点で「貢献する目論見」を論理的にご説明いただく必要があります。

Q10. 気象制御には、他の環境、生態系、社会への負の影響が出てくる可能性もあります。ルール作りや倫理的な整理、合意形成等が重要だと思いますが、目標としてどのように取り組んでいく予定でしょうか。

A10. 「気象制御」の ELSI については、国際的にもあまり検討が進んでおらず、今回の研究開発の中で取り組むべきものと考えています。本目標においても重要なコンポーネントであると考えていることから、コア研究では1年目に検討を行い、2年目からの研究開始を必須としています。

Q11. 過去の気象制御研究における問題や訴訟の顛末、現在の検討状況（責任の所在の整理等）について教えてください

A11. 過去事例については、ミレニア・プログラムの報告書や文部科学省の研究開発構想に概要が掲載されていますので、ご参照ください。過去の検討・実験等の結果や解釈については、各研究者の捉え方によって提案内容が変化すると思いますので、個々にご確認、ご判断いただければと思います。

Q12. 「克服すべき主要な社会的課題（社会受容性・規制・経済性等）」における「社会受容性」、「規制」といった用語が具体的にどのような内容を指すのか、教えてください。

A12. 社会的課題については、ミレニア・プログラムの報告書や文部科学省の研究開発構想でも言及されていますのでご参照ください。ただし、気象制御で扱うべき「社会受容性」や「規制」の対象すら、現段階では定まっていない状況ですので、これらもご応募の中でご提案いただく必要があります。

Q13. 気象制御が実現した際、誰が判断し誰が実施するのか、などの技術運用スキームについて、想定しているものがあれば教えてください。

A13. 運用スキームについては、世界的にも全く議論されていませんので、研究開発の過程で各プロジェクトや目標全体において取り組んでいくことを想定しています。

Q14. コア研究の提案書には、2年目からの ELSI 研究、4年日以降の4要素の研究グループについて、具体的な記述が必要でしょうか。また、提案書の段階では、気象学的アプローチもしくは工学的アプローチについてのみ具体的な記述があればよいでしょうか。

A14. 初年度から実施を想定する具体的な研究開発項目については、ELSI や数理研究についても具体的な記載が必要です。

他方、研究開発を進めながら具体化を検討する項目は、2 年目や 4 年目に設けられている要件を満たすための現状の目論見（現状見えている課題や、研究要素の充足に向けた取り組み内容・工夫など）を、可能な限り具体的に記載してください。

Q15. 「研究開発プロジェクトのマイルストーン」を複数設定することは可能でしょうか。また、「一般視点でのマイルストーン」「研究開発観点でのマイルストーン」をそれぞれ記載する上での形式等がありますか。

A15. マイルストーンは、もちろん複数設定することが可能であり、特に定量性・客観性が求められる研究開発観点でのマイルストーンについては、研究開発のコンポーネントごとに設定する方が適切な場合が多いと考えます。形式等はありませんが、端的に表現していただく必要があります。

Q16. 産官学連携や国際機関との交渉を行う場合、PM に与えられる権限や呼称はありますか。

A16. 本事業での呼称としては、PM（プロジェクトマネージャー）のみとなり、交渉等における権限や呼称はありません。

（以下、事前にお寄せいただいた質問のうち、目標 8 に特化していない一般的なご質問）

Q17. 研究開発費の上限について

A17. コア研究においては、1PM 当たり総額 9～12 億円上限（1～3 年目の総額は 3～6 億円上限）、要素研究においては、1PM 当たり総額 5,000 万円上限となります。いずれも、上限より大幅に低い金額でも可となります。ただし、採択後の研究開発作り込みを経て計画が確定しますので、採択段階では予算総額・配分は未決定の段階であ

ることをご承知ください。詳細は、公募要領 2.4 等をご覧ください。

Q18. 研究内容が異なるとして、同じ研究者のコア研究と要素研究への応募の重複はどの程度認められますか。

A18. 同じ研究者が、同一のムーンショット目標に対し、複数の研究開発プロジェクトを PM として提案することはできません。一方で、片方または両方のプロジェクトについて、課題推進者候補として立案・策定に参画する場合は応募可能ですが、採択後に一定の措置が行われる場合があります。詳細は、公募要領 5.2 をご覧下さい。

Q19. 研究倫理教育に関するプログラムとは何ですか。

A19. 研究倫理教育に関するプログラムについては、所属する機関によって様々な形態が考えられますが、お心当たりがなければ APRIN（一般財団法人公正研究推進協会）が提供する研究倫理教育プログラム（eAPRIN）のダイジェスト版の受講を修了したうえで、応募いただくことが必須です。詳細は、公募要領 5.1 をご覧ください。

Q20. 海外の研究者が本事業に参画したい場合はどうすればよいでしょうか。

A20. 海外の研究開発機関に所属している研究者は、以下のいずれかの方法で参画することができます。

(ア) PM として

PM は、MS 目標達成及び構想実現に向け、自らの指揮でマネジメントを行うとともに、研究開発プロジェクト全体の責任を負います。PM 自らの国内活動拠点となる代表機関を確定する必要があります。代表機関は、PM の活動を支援する役割を担い、日本の法人格を有し、かつ日本国内に活動拠点を有する大学、公的機関、民間企業等である PM の雇用主です。

※海外の機関に所属している方等、応募時点で代表機関が定まっていなくても、応募可能です。

※採択後、原則約 6 ヶ月以内（現在の所属機関以外を代表機関とする場合に

は、6ヶ月以内)に代表機関を確定する見通しが得られない場合は、採択取り消しとなる場合があります。

(イ) 課題推進者として

課題推進者は、MS 目標達成及び構想実現に向けて、PM が指示した、研究開発プロジェクトにおける研究開発の分担内容を実施します。海外の機関が研究開発機関となる場合には、原則として JST が提示する内容で委託研究契約を締結しなければなりません。採択後6ヶ月以内に委託研究契約が締結できない場合、もしくは当該研究開発機関での研究開発が適切に実施されないと判断される場合には、当該研究開発機関における研究開発実施は認められません。

2. 質疑応答会における主な質疑応答概要（上記1. に含むものを省略）

Q21. PM は基本的にマネジメントに専念することが求められていることから、若手研究者よりもシニア研究者を想定しているのでしょうか。

A21. PM が研究に従事することを想定していないわけではなく、PD と協議の上、正当な必要性が認められれば研究開発も担うことができます。2050 年に向けたロングスパンの研究であり、コア研究においては中期的に研究開発を担う方が PM となる必要があることから、必ずしもシニア研究者を想定しているわけではありません。要素研究については、マネジメントに係るエフォートも低いことから、特に若手研究者からのご応募も期待しています。

Q22. 「気象制御に最低限必要な」という文言の意味は何でしょうか。

A22. 気象制御を目的としていますので、気象制御にどう結びつくかという点を説明いただくことが必要、という意味です。例えば、気象の予測可能性を向上させることにより、いずれは気象制御に結びつくというような漠然とした貢献を目的とした研究は対象となりません。他方、気象制御の具体的な実現に向けてボトルネックとなっている点を特定し、そこに合理的な研究のターゲットを設定して、それに向けての観測や気象モデルの高度化を実施するという研究は対象となります。

Q23. プロジェクトに参画する人数に制限や目安はありますか。

A23. ありません。

Q24. 数理研究としての応募は、数学者、応用数学者である必要はありますか。

A24. 必要はありません。気象制御の実現に向けた大きな貢献が強く期待され、その必要性や合理性を説明できていれば応募可能です。

Q25. 抽象性が特色である数理研究については、何に有用かが客観的に説明しづらいケースもありますが、アカデミックな知見に基づく目論見を説明する必要がありますか。

A25. 今回の公募では、提案された数理的なアプローチが気象制御の課題解決にどのように貢献するかという観点で評価を行います。したがって、まずは主観に基づく目論見が必要であり、そこにアカデミックな知見で論拠を述べていただく形が妥当だと考えています。

Q26. 気象制御と人間活動の最適化が必要であると述べられていますが、例えば避難教育や避難の最適化も対象となりますか。

A26. 気象制御の社会実装においては、刻々と変わっていく気象に対して人間活動を最適化することが重要であると考えています。そのような観点で、最終的に気象制御に貢献するという研究内容であれば対象となります。

Q27. 気象制御の結果が必ずしも望ましい形にならないこともあり得ます。気象を制御した際にどのような影響を与えるか、という点について、気象学的・生物的観点から

検討する必要がある、気象制御を行うことを前提とした研究開発である必要は無いと思いますが、どうお考えでしょうか。

A27. 副作用を理解した上で気象制御の研究開発を推進していく必要があると考えており、本当に社会にとって良いのか、という点を実証していくことが必要だと考えています。本目標においては、気象制御の可能性を明確に証明することを最初のステップとしつつ、段階に応じて ELSI の研究を推進していく必要があると考えていますので、ご指摘の点についても目標達成に必要な研究要素としてスコープに入っています。

Q28. 要素研究への提案は、先端的な研究に限定されますか。

A28. 本目標は、簡単に実現できるものとは考えていないため、まず気象制御の可能性を明確に証明することが最初のステップだと考えています。ここには、多様かつ独創的なアイデアが必要になると考えています。この最初のステップにおける課題を解決し、目的達成に大きく貢献すると合理的に説明できるのであれば、要素研究のスコープに入ります。

Q29. 要素研究について、様々な技法を組み込んだ幅広い研究開発で提案することを考えていますが、幅の狭い尖った研究開発に限定されていますか。

A29. 極端風水害の原因となる気象を制御する上で重要な課題の解決を目指すものであれば、幅の広さは問いません。

Q30. 要素研究について、複数の研究開発要素を含むことは必須でしょうか。

A30. 必須ではありません。

Q31. 要素研究の実施において、課題推進者をおくことは必須でしょうか。

A31. 必須ではありません。

Q32. 要素研究は3年目以降も継続することは可能ですか。また、要素研究終了後の展開はどのように考えていますか。

A32. 3年目終了後、要素研究で進むことは、現時点では想定していません。要素研究で実施したテーマを4年目以降も継続する場合には、3年目終了時までにコア研究のプロジェクトに統合されるか、要素研究プロジェクト同士の交流による新たなコア研究の創成が考えられます。

Q33. 要素研究がコア研究に取り込まれる際、予算額はどうなりますか。

A33. 統合された際に、PDが適切な予算規模を都度決定していく形になりますので、単純に合算になるわけでも、一方の予算規模で実施するわけでもありません。特に3年目以降は、各研究要素が充足し改めて研究開発計画を見直すことから、統合する・しないに関わらず、適切な予算規模を設定し推進していただきます。

Q34. 要素研究が既存のコア研究に統合される場合や、複数の要素研究プロジェクトが統合する場合、それまでPMであった方はどのようなかわり方となりますか。

A34. 各プロジェクトにおけるPMは1名のみですので、その場合にはPMを含めた体制の再検討が必要になります。

Q35. 作り込みについて、具体的な実施内容を教えてください。

A35. 今回の公募においては、PMと研究開発のフレームを採択します。その後の作り込み

においては提案時の計画をもとに、研究開発の詳細（具体的な研究開発の内容や構成、課題推進者、マイルストーン等）を、PD・PM間で議論し決定します。

Q36. 採択された場合、研究開発開始時期はいつ頃になりますか。

A36. 採択後の作り込み期間は、概ね2ヶ月程度を想定しています。採択を3月末に想定していますので、5月頃の委託研究契約締結、研究開発開始を想定しています。経費執行については、各代表機関等の事情にもよりますが、おおよそ6-7月頃には可能になると考えています。

なお、作り込み期間については、調整状況によって変更する場合があります。

Q37. 必要な研究開発要素を開始後に充足させていく必要があるとのことですが、方向性を教えてください。また、その作業は各プロジェクトが実施するのでしょうか。

A37. 当初からすべての研究開発要素がそろっている場合と、揃っていない（今後体制を検討する）場合の両方を想定しています。つまり、詳細が決まっていなければ応募できない、というわけではありません。例えば、数理・ELSIのコンポーネントは、最終的には全て必要になりますが、提案時にすべて決まっている必要はありません。研究開発期間における内容の充足や体制の構築は各プロジェクトとして取り組んでいただきますが、PDやアドバイザーボードが助言を行うほか、他分野の方々と繋がりをつくる機会を設けるなどの工夫により、目標全体としても取り組んでいくことを想定しています。

なお、目標達成に向けて必要な内容や実現するための体制を、研究開発期間中も絶えず間なく検討し、柔軟な修正を行っていく必要があります。研究開発要素を揃えることは必須ですが、その内容が極めて重要であることをご認識ください。

Q38. PMに対する評価の対象は何でしょうか。

A38. PMの評価は、プロジェクトのマネジメントに対して行われますので、研究開発のプロセスや成果についても評価対象となります。

Q39. 今後も公募を行う可能性はありますか。

A39. 特に ELSI・数理研究については、現状でも顕在化していない課題が数多くあることが想定されるため、目標全体として新たに公募したり、今回採択するプロジェクトの課題推進者を公募したりすることはあり得ます。

以上