

2025（令和 7）年 10 月 24 日
科学技術振興機構（JST）

経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）における 新規採択課題の決定について（2024 年度第 4 回募集 超伝導基盤）

JST（理事長 橋本 和仁）は、内閣府および文部科学省が定めた研究開発構想を受け、経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）における新規採択研究開発課題を決定しました。

K Program では、中長期的に日本が国際社会において確固たる地位を確保し続ける上で不可欠な要素となる先端的な重要技術を育成するため、国が定めた研究開発ビジョンや研究開発構想に基づき、研究開発を実施します。JST では研究開発構想（個別研究型）に関してはプログラム・オフィサー（P0）が、研究開発ビジョンの達成と研究開発構想の実現に向けて、研究開発課題の実施を指揮・監督します。実施に当たっては、研究開発課題提案の募集を行い、P0 が外部有識者らの協力を得ながら選考を行います。なお、公正で透明な評価を行う観点から、JST の規定などに基づき、利益相反マネジメントを行います。

今回、以下の個別研究型の研究開発構想について、研究開発課題を採択しました（別紙 1）。

「多様な機器・システムへの応用を可能とする超伝導基盤技術」

今後、研究開発ビジョンの達成と研究開発構想の実現に向けて、より効果的・効率的な研究開発となるよう、採択された研究開発課題の研究代表者は、P0 の指揮の下、応募時の研究開発計画の見直しおよび具体化など、研究開発の詳細計画の作り込みを行った上で研究開発を開始します。

詳細は K Program のウェブサイトをご覧ください。

URL : <https://www.jst.go.jp/k-program/>

事業概要 <https://www.jst.go.jp/k-program/about/index.html>

課題概要 <https://www.jst.go.jp/k-program/program/index.html>

<添付資料>

別紙 1：採択研究開発課題一覧

別紙 2：評価者一覧

参考 1：経済安全保障重要技術育成プログラムの事前評価における選考の観点

参考 2：経済安全保障重要技術育成プログラムにおける研究開発課題募集の概要

<お問い合わせ先>

<事業に関すること>

科学技術振興機構 先端重要技術育成推進部

〒102-0073 東京都千代田区九段北 4-1-7 九段センタービル

伊藤 哲也（イトウ テツヤ）

E-mail : k-program_koubo@jst.go.jp ※お問い合わせは電子メールでお願いします。

＜報道に関すること＞

科学技術振興機構 広報課

〒102-8666 東京都千代田区四番町 5 番地 3

Tel : 03-5214-8404 Fax : 03-5214-8432

E-mail : jstkoho@jst.go.jp

＜科学を支え、未来へつなぐ＞

例えば、世界的な気候変動、エネルギーや資源、感染症や食料の問題。私たちの行く手にはあまたの困難が立ちはだかり、乗り越えるための解が求められています。JST は、これらの困難に「科学技術」で挑みます。新たな価値を生み出すための基礎研究やスタートアップの支援、研究戦略の立案、研究の基盤となる人材の育成や情報の発信、国際卓越研究大学を支援する大学ファンドの運用など。JST は荒波を渡る船の羅針盤となって進むべき道を示し、多角的に科学技術を支えながら、安全で豊かな暮らしを未来へとつなぎます。

JST は、科学技術・イノベーション政策推進の中核的な役割を担う国立研究開発法人です。

採択研究開発課題一覧

研究開発構想（個別研究型）

「多様な機器・システムへの応用を可能とする超伝導基盤技術」

公募枠：(1) 革新的材料・デバイス研究開発

研究開発課題名	研究代表者（所属・役職）	研究開発概要
新物質の薄膜とバルク作製を基軸とした高温超伝導材料の創出と機能高度化 （仮称）	平松 秀典（東京科学大学 総合研究院 教授）	本研究開発では、層状構造や 3d 遷移金属にとらわれない新しい物質探索空間から高温「超伝導物質」の候補を見つけ出します。見つけ出した新物質の薄膜化・バルク化に向けて、データ科学的手法を適用することで、高速・高効率に機能を最適化・高度化し、実際に使える高温「超伝導材料」へと導きます。この取り組みに寄与するため、鉄系超伝導体やニホウ化マグネシウム (MgB_2) の機能高度化にも取り組み、薄膜は薄膜線材へ、バルクは核磁気共鳴 (NMR) などの計測応用への道を拓いていきます。
高臨界温度次世代超伝導材料の開発と探索 （仮称）	武田 泰明（物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究センター 研究員）	本研究開発では、超伝導応用機器の運転温度の引き上げを目指し、従来よりも高い臨界温度 (T_c) を有する高温超伝導体 (HTS) 材料に関する 2 つの研究開発項目に取り組みます。研究開発項目「水銀 (Hg) 系 HTS 線材開発」では、Hg の毒性問題と HTS 線材の原料コストの課題を解決し、社会実装に適した最高 T_c の線材の実現を目指します。研究開発項目「現代的アプローチによる HTS 探索」では、次世代 HTS の発見に資する高圧力下での高効率物質合成環境を構築し、新規 HTS 探索を行います。
インシピエント・バンド戦略に基づく革新的高温超伝導体の設計と探索 （仮称）	黒木 和彦（大阪大学 大学院理学研究科 教授）	本研究開発では、インシピエント・バンドの実現を主眼とする理論研究により、等方的ギャップを有する新しい常圧高温超伝導体を設計し、実験研究により、その実現を目指します。インシピエント・バンドとは、多バンド系において、バンド端がフェルミ準位近傍に位置するものを指し、2023 年に圧力下で高温超伝導が発見されたニッケル酸化物 ($\text{La}_3\text{Ni}_2\text{O}_7$) に代表されるような二層系物質などで確認されています。本研究では二層系を広く捉え、インシピエント・バンドを実現し得るさまざまな物質群を研究対象とします。

研究開発課題名	研究代表者（所属・役職）	研究開発概要
確率的現象指向材料設計に基づく革新的ロバスト高温超伝導線材の開発 （仮称）	堀出 朋哉（名古屋大学 大学院工学研究科 准教授）	本研究開発では、大きな超伝導電流を流せるレアアース系高温超伝導線材の製造安定性を高める材料・プロセス技術の開発を行います。超伝導層における構造不均一性の発生確率を低減すること、構造不均一性発生領域近傍での電流分布を制御することを目的として線材の構造設計を行います。線材の特性がばらつきにくくなることで製造安定性を高め、線材製造量増加、線材製造コスト削減、製品信頼性向上を可能にします。
テラヘルツ帯・高温超伝導力学インダクタンス・デバイスの創出 （仮称）	有吉 誠一郎（富山大学 学術研究部工学系 教授）	本研究開発では、超伝導体の基本的な 2 大特徴（完全導電性と完全反磁性）を直接利用した従来のデバイスとは異なり、その派生的特徴（力学インダクタンス）に着目し、イットリウム系銅酸化物を用いた力学インダクタンス・デバイスを創出します。具体的には、デバイスを光センサーとアンプに分類し、まず、光センサーとしてテラヘルツ光を検出する「力学インダクタンス検出器（MKID）」、およびアンプとしてマイクロ帯で動作する「進行波型パラメトリック増幅器（KITWPA）」を開発します。さらに、将来的な応用展開を見据えた独自の広帯域テラヘルツ分光研究により、高温超伝導体を用いた力学インダクタンス・デバイスの開発拠点を構築します。
革新的低交流損失を実現する超伝導テープ線材の極細線化技術開発 （仮称）	寺西 亮（九州大学 大学院工学研究院 教授）	本研究開発では、希土類系超伝導薄膜テープ線材の交流使用時の課題であるエネルギー損失（交流損失）の低減を目的としています。そのために、薄膜細線化の技術として、フォトリソグラフィによる下地基板表面への非超伝導物質の細線配列技術を確立します。加えて、その基板上での超伝導薄膜の結晶配向技術を組み合わせることで、薄膜面内にて超伝導層と非超伝導層を交互に配列して超伝導層を細線化する新しい方法に挑戦します。これにより、従来にはない超伝導部材の極細線化による極低交流損失の実現を目指します。

研究開発課題名	研究代表者（所属・役職）	研究開発概要
理論駆動型超伝導材料開発の基盤構築 （仮称）	有田 亮太郎（理化学研究所 創発物性科学研究センター チームリーダー）	本研究開発では、未知物質や極限環境下にある物質の結晶構造の予測手法の開発に取り組めます。また、超伝導物性の第一原理計算の方法論開発、特にコヒーレンス長、磁場侵入長を計算する枠組みを確立し、高効率ハイスループット計算の基盤構築を行います。さらに非従来型超伝導体に対する非摂動論的な計算手法について、情報圧縮の方法を活用して効率化を図り、計算可能範囲を広げることに挑戦します。
エピタキシーフリー二軸配向高温超伝導材料の開発 （仮称）	堀井 滋（京都先端科学大学 工学部 教授）	本研究開発では、研究代表者が開発したリニア駆動型回転変調磁場（LDT-MRF）を利用した磁場配向プロセスとコロイドプロセスを融合させることにより、高い2軸配向度と大きな断面積を両立した低コスト高温超伝導材料を創出し、連続製造プロセスへの展開を進めます。
超伝導テラヘルツ近距離無線通信システムの開発 （仮称）	掛谷 一弘（京都大学 大学院 工学研究科 准教授）	本研究開発では、銅酸化物超伝導体からなるテラヘルツ波発振器、ジョセフソンプラズマエミッターにおける広帯域周波数変調放射を基にして、超伝導ヘテロダイン検出技術と組み合わせてテラヘルツ通信を実証します。そのために、ジョセフソン効果を応用した変調・復調の技術を構築し、実用通信に十分な放射強度の達成に向けて、超伝導体の物性やデバイス構造を最適化します。並行して、新学術領域「超伝導非線形光学」を提案し、超伝導・テラヘルツ・通信技術の融合を進めます。
kHz 帯～MHz 帯超伝導ワイヤレス電力伝送システムの基盤技術の開発 （仮称）	せきや 関谷 尚人（山梨大学 大学院 総合研究部 教授）	研究代表者がこれまでに開発した低損失超伝導コイルは、ワイヤレス電力伝送（WPT）の伝送効率を大きく改善できる利点を持っていますが耐電力が低いという問題がありました。そこで、本研究開発ではキロヘルツ帯～メガヘルツ帯における電気自動車やドローンへの WPT を想定し、キロワット級の電力を送電するための要素技術の開発を行います。また、低損失超伝導コイルの利点を生かし、角度ずれや位置ずれに強いカプセル内視鏡への高効率 WPT システムの開発を行います。

公募枠：(2) 製造プロセスを革新する基盤技術（拠点研究開発）

研究開発課題名	研究代表者（所属・役職）	研究開発概要
高温超伝導線材のポテンシャルを活かしきる基盤的技術体系の構築 （仮称）	北口 仁（物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究センター 特命研究員）	本研究開発では、他の技術では不可能な高いエネルギー密度を実現できる超伝導機器を普及させるために、高温超伝導線材が有するポテンシャルを十分にいかして、超伝導応用機器を高運転電流密度化する基盤的技術体系を総合的に開発します。材料・線材から機器・システムまでをカバーする研究開発を実施することにより、「多様な機器・システムへの応用を可能とする超伝導基盤技術」に関する研究開発構想の実現を目指します。

公募枠：(3) 製造プロセスを革新する基盤技術（要素技術開発）

研究開発課題名	研究代表者（所属・役職）	研究開発概要
絶縁集合導体による大電流密度・変動励磁コンパクトマグネットの実現 （仮称）	高見 正平（東芝エネルギーシステムズ株式会社 原子力先端システム設計部 マネージャー）	本研究開発では、素線絶縁が無く導体絶縁された絶縁集合導体コイルにより直流大電流密度技術と変動励磁技術を開発します。絶縁集合導体はクエンチ時に素線間の電流再配分により焼損しにくい特長があります。また変動励磁にも対応することで、より多様な機器への応用が可能と考えられます。電磁力支持構造、クエンチ保護および冷却方法について研究開発を行い、最終的に試作コンパクトマグネットによる実証試験を実施します。
3次元立体形状超伝導マグネットを経済的に実現できる基盤技術の構築 （仮称）	平野 直樹（自然科学研究機構 核融合科学研究所 研究部 教授）	本研究開発では、外径数十ミクロンの高温超伝導極細線を実現し、多重より線化して高電流密度で低交流損失のフレキシブルな高温超伝導導体（FLoW 導体）を開発します。また、3D プリンタ加工した3次元立体形状サポートフレームにFLoW 導体をはめ込むマグネット構造を新たに開発します。さらに、3次元形状のモデルコイルを試作し、コンパクト化と高電流密度化の実証、クエンチ保護技術等の確立を図ります。

※研究開発課題名は、調整により変更することがあります。

評価者一覧

研究開発構想（個別研究型）

「多様な機器・システムへの応用を可能とする超伝導基盤技術」

	氏名	所属・役職
プログラム・ オフィサー（P0）	土井 俊哉	京都大学 大学院エネルギー科学研究科 教授
分科会委員	秋田 調	電力中央研究所 名誉特別顧問
	飯島 康裕	株式会社フジクラ 超電導事業推進室 フェロー
	高木 英典	東京大学 大学院理学系研究科 教授
	田島 節子	大阪大学 名誉教授
	寺井 弘高	情報通信研究機構 未来 ICT 研究所 研究統括
	濱田 まもる 衛	ジャパンスーパーコンダクタテクノロジー株式会社 顧問
	細野 秀雄	東京科学大学 総合研究院 元素戦略 MDX 研究センター 名誉教授
	三戸 利行	自然科学研究機構 核融合科学研究所 特任教授

（敬称略、分科会委員は五十音順、所属・役職は2024年12月選考時点）

経済安全保障重要技術育成プログラムの事前評価における選考の観点

1. 研究開発ビジョンの達成および研究開発構想の実現に向けた達成目標の妥当性並びに多様な分野における研究成果活用の実現可能性
2. 研究開発課題の達成目標に向けた実施内容の妥当性
 - ・ 研究開発項目・内容
 - ・ 実施体制
 - ・ 研究資金計画
 - ・ 安全管理措置の計画

※ 安全管理措置とは、研究開発に関する情報を適切に管理するための措置や、機微な情報に対する守秘義務履行のための必要な措置をいいます。

経済安全保障重要技術育成プログラムにおける 研究開発課題募集の概要

1. 事業の趣旨

K Program では、中長期的に日本が国際社会において確固たる地位を確保し続ける上で不可欠な要素となる先端的な重要技術について、経済安全保障推進会議および統合イノベーション戦略推進会議が定めた研究開発ビジョンの実現に向け、内閣府および文部科学省が定めた研究開発構想に基づき、研究開発を実施します。

また、K Program は経済安全保障推進法における特定重要技術の研究開発の促進およびその成果の適切な活用を目的とする事業に位置付けられています。

2. 事業の特徴

研究開発構想には、重要技術の獲得を目指す比較的大規模な研究開発プロジェクトの研究開発構想（プロジェクト型）と、重要技術となり得る要素技術や研究開発プロジェクトの高度化に資する要素技術などの獲得を目指す個別研究の研究開発構想（個別研究型）があります。

研究開発構想（プロジェクト型）に関してはプログラム・ディレクター（PD）が、研究開発構想（個別研究型）に関してはプログラム・オフィサー（PO）が、研究開発ビジョンの達成および研究開発構想の実現に向けて、研究開発課題の実施を指揮・監督します。

また、関係府省との情報共有や意見交換の場などの場として協議会が設置される予定です。

3. 募集期間

2024 年度第 4 回募集：2024 年 7 月 17 日（水）～2024 年 9 月 25 日（水）正午

4. JST が研究開発課題を募集する研究開発構想

個別研究型

「多様な機器・システムへの応用を可能とする超伝導基盤技術」

PO：土井 俊哉（京都大学 大学院エネルギー科学研究科 教授）

以上