

## 2023年度 戦略的創造研究推進事業（CREST） 新規採択課題・総括総評

戦略目標：「量子フロンティア開拓のための共創型研究」

研究領域：「量子・古典の異分野融合による共創型フロンティアの開拓」

研究総括：井元 信之（東京大学 特命教授室 特任教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
上田 正仁	東京大学 大学院理学系研究科	教授	浮揚ナノ粒子が拓くハイブリッド量子
小林 研介	東京大学 大学院理学系研究科	教授	量子スピン顕微鏡で切り拓く極限物性の探索
高橋 義朗	京都大学 大学院理学研究科	教授	超低温原子の高精度量子計測で探る新物理探求
徳永 裕己	日本電信電話（株）コンピュータ & データサイエンス研究所	特別研究員	分散量子コンピューティングの共創的マルチレイヤー設計とその実装
水落 憲和	京都大学 化学研究所	教授	生命現象解明のための高感度量子センシング顕微鏡開発研究
楊井 伸浩	九州大学 大学院工学研究院	准教授	スピン超偏極分子材料の創出に基づく量子医療診断
山内 薫	東京大学 アト秒レーザー科学研究機構	特任教授	イオントラップ qudit-boson 型量子演算の実現

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

### ＜総評＞ 研究総括：井元 信之（東京大学 特命教授室 特任教授）

本研究領域は、量子コンピュータ・量子通信・量子センサー等の量子情報技術を単独または組み合わせて、将来的な量子技術を実現するにあたり、他の分野の既存成果や考え方を積極的に取り入れ、また逆にこれらの分野と共創的に融合するなどして分野の変化をもたらすことにより、新たな「量子フロンティア」の開拓を目指します。

本研究領域は令和5年度に発足し、今回、第1回目の募集を実施しました。選考にあたっては以下の観点を重視し、10名の領域アドバイザーと4名の外部評価者のご協力を得ながら進めました。また各選考過程では、利益相反関係にある評価者は選考から外し、厳正かつ公正な評価を行いました。

- CRESTは、量子と量子以外の分野、量子の中での異なる原理・手法・技術、異なるレイヤーが連携・融合することで新たな量子フロンティア領域に繋がるような共創的な提案を評価する。特に、提案者が研究実績を有しているか、及びチーム体制が適切かどうかを重視する。
- さきがけは、新しい量子系・制御系・原理など、単独の分野であっても提案者自身の新奇で尖った提案を評価する。特に、提案内容が提案者本人の着想によるものか（本人のオリジナルの提案と判断できるか）を重視する。
- CREST・さきがけのいずれも、量子分野の他の大型プロジェクトの一部タスクを下請けするような提案ではなく、先々を切り拓く芽を育てる提案を評価する。

今回、CRESTは44件、さきがけは72件の応募があり、上記の観点から書類選考にてCRESTは14件、さきがけは20件に絞り込みました。面接選考では、特に上記3.の観点を重視した審査を行い、本領域に相応しい優れた提案をCRESTは7件（うち研究費1.5億円型は2件）、さきがけは12件を採択しました。CRESTの内訳は量子コンピュータ（方式）2件、量子生体2件、量子計測2件、メゾスコピック量子物性1件でした。さきがけの内訳は量子コンピュータ（方式）4件、量子コンピュータ（利用）1件、量子デバイス3件、以下1件ずつで量子機械学習、量子推定、量子計測、量子生体と続きました。このように幅広い分野がカバーされる結果となりました。

残念ながら不採択となった提案の中にも、独自の考えによる優れた提案が数多くありました。不採択理由などを参考に一層完成度を高め、来年度もぜひ応募していただければ幸いです。特にさきがけでは個々の専門分野の略語や、研究発展時の展望などを説明していただけると良いと思います。

今回多岐にわたる分野から優れた応募があり、採択結果としても幅広い分野がカバーされましたが、新しい技術の発展は「作る側」と「使う側」の対話が欠かせません。その意味では今年度、量子を「使う側」の提案が当初の期待より少なかったため、来年度以降そのような提案が増えることを期待しております。また、今年度採択の分野だけでなく、より広範な分野との融合を推進したいと考えておりますので、引き続き独創性の高い意欲的な研究提案をお待ちしています。

戦略目標：「新たな半導体デバイス構造に向けた低次元マテリアルの活用基盤技術」

研究領域：「ナノ物質を用いた半導体デバイス構造の活用基盤技術」

研究総括：齋藤 理一郎（東北大学 名誉教授）

氏名	所属機関	役職	研究課題名
石井 あゆみ	早稲田大学 理工学術院	准教授	一次元有機無機ハイブリッドらせんナノ物質による近未来光デバイス技術の創出
加藤 俊顕	東北大学 大学院工学研究科	准教授	精密界面制御直接合成法によるグラフェン標準量子限界増幅器の開発
小林 正治	東京大学 大学院工学系研究科	准教授	三次元集積メモリデバイスに向けたナノシート酸化物半導体
竹延 大志	名古屋大学 大学院工学研究科	教授	二次元物質における超高密度キャリア制御
富岡 克広	北海道大学 大学院情報科学研究科	准教授	縦型半導体ナノワイヤアレイ量子集積回路基盤技術の創成

（所属・役職は応募時点）

（五十音順に掲載）

#### <総評> 研究総括：齋藤 理一郎（東北大学 名誉教授）

本研究領域は、令和5年度戦略目標「新たな半導体デバイス構造に向けた低次元マテリアルの活用基盤技術」に基づいて、グラフェンや遷移金属ダイカルコゲナイド物質に代表される2次元物質やナノチューブ、ナノワイヤーに代表される1次元物質（以下ナノ物質）を用いた半導体デバイスを近未来に活用するための基盤技術構築を目的として、今年度新たに発足しました。

総括方針として、下記の想定する研究分野を示し、今年度は43件の提案がありました。

##### （1）ナノ物質半導体を含むデバイス構造の基盤技術

今日までに達成している、1次元、2次元物質（ナノ物質）による半導体デバイス構造を出発点とし、技術的に困難な点を基礎学理に基づき克服し、実用化を視野にいたした基盤技術構築。

##### （2）ナノ物質半導体デバイスの基本技術と動作原理

ナノ物質半導体デバイスの問題点を克服するため、産業界や学会ではいろいろな提案があり、それらの提案以外の全く新しい動作原理、アイデアを持つ場合には、その有効性と実現性を科学的観点から客観的に示すこと。

##### （3）戦略目標に合致した、基盤技術に関する想定外の提案

研究対象は、ナノ物質半導体に限られますが、研究領域が想定しない革新的な内容の提案も積極的に採択を検討。この場合でも、提案するナノ物質半導体が動作し、基本原理に基づき妥当性をもって特性を提示できるようなチーム構成であることが必要。

この方針に基づき、8名の領域アドバイザーの協力を得て厳正かつ公正に選考を進め、書類選考の結果10件の面接対象課題を選定し、面接選考の結果5件の研究提案を採択しました。採択率は12%と低く、優れた提案を多く不採択とせざるを得ませんでした。来年度にも、是非再挑戦していただきたくお願いします。

採択された5課題は、プロセスを主とする研究、物性を主とする研究、デバイスを主とする研究、材料を主とする研究等、領域が設定した広い分野にわたり優れた提案が採択されました。

来年度（2年目）においても、基本的な方針は変わりませんが、特に（2）の半導体デバイスに関する基礎物性の探求の提案、また（3）想定外の新規の提案を期待します。チーム構成においては、グループ間で事前

に共同研究や予備実験を行うなど、ある程度の実績を示していただくことが、プロジェクトをスムーズにスタートできる点で重要であり評価の対象となる場合があります。新たにチームを作っている場合は、その点をご考慮ください。