# 戦略的創造研究推進事業 ALCA-Next
# 2025 年度研究開発提案募集
# 採択課題一覧・プログラムオフィサー（PO）総評

## 「エネルギー変換・蓄エネルギー」領域

**PO ： 渡邊 正義（横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授）**

| | 氏名 | 所属機関 | 所属部署 | 役職 | 研究開発課題名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 兼賀 量一 | 産業技術総合研究所 | 省エネルギー技術研究部門 | 上級主任研究員 | 静電相互作用の制御に基づく新規電解液設計 |
| 2 | 佐藤 勝俊 | 名古屋大学 | 大学院工学研究科 | 准教授 | 反応・分離場の統合的設計による革新的アンモニア製造プロセスの構築 |

※PO の所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

**＜総評＞**

本技術領域では、前例にとらわれない自由な発想に基づき、革新的なエネルギー変換・蓄エネルギー技術シーズへの発展が期待される挑戦的な研究開発に取り組みます。具体的には、次世代エネルギーの安定調達・大規模利用につながる技術開発や水素エネルギーキャリアに関する技術開発、蓄熱・蓄電に関する新材料や新しいプロセス・システムの発見によるブレークスルーを起こし、カーボンニュートラルを前提とした日本のエネルギー構造転換に貢献することを目指します。3 回目の募集となった今年度は、省エネルギー・低コストな水素エネルギーキャリアの合成・利用技術、中低温未利用熱エネルギーの貯蔵技術、再生可能エネルギーの利用を促進する安全で低コストな電気エネルギー貯蔵技術などに関して、独自のアイデアに基づいた挑戦的な提案が寄せられました。

選考では、提案の独自性や従来技術に対する優位性と、温室効果ガス排出量の削減可能性を重視しました。併せて、2050 年カーボンニュートラルをけん引する人材育成という観点から若手研究者の参画が計画されているかという点も考慮しました。さらに、エネルギーフローやマテリアルフローの観点から、技術そのものにとどまらず、その利用プロセス全体を通じて低環境負荷で温室効果ガス排出量削減への貢献が期待できるかという点も重要視しました。

採択した提案は、蓄電 1 件、水素キャリア 1 件で、いずれも優れたエネルギー変換・蓄エネルギー技術を基盤にカーボンニュートラルに取り組むものです。一方で、提案の優位性を示す具体的な予備データやカーボンニュートラル実現に貢献するシナリオの定量的な説明が不足していたため、採択に至らなかった提案が多くありました。不採択理由や面接時のコメントを参考に、提案内容のさらなる改善を期待します。

再生可能エネルギーの主力電源化や水素エネルギーの社会実装には、エネルギー変換技術の革新が不可欠です。また、未利用エネルギーや再生可能エネルギーの有効活用には、高度な蓄エネルギー技術の開発が求められています。採択した研究者の意欲的な挑戦と将来の可能性に期待するとともに、革新的 GX 技術創出事業（GteX）「蓄電池」「水素」領域との連携を通じて、カーボンニュートラル実現へ貢献する技術開発を進めます。

## 「資源循環」領域

**PO ： 渡邊 正義（横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授）**

| | 氏名 | 所属機関 | 所属部署 | 役職 | 研究開発課題名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 岩﨑 孝紀 | 九州大学 | 大学院工学研究院 | 教授 | 水素を用いた混合廃プラスチックの高効率リサイクル手法の開発 |
| 2 | 大内 隆成 | 東京大学 | 生産技術研究所 | 講師 | 金属アニオン種の化学的制御にもとづく革新的金属資源循環プロセスの開発 |

※PO の所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

**＜総評＞**

本技術領域では、資源の効率的な循環利用を低環境負荷で可能とし、温室効果ガス排出量の削減に大きく貢献する技術や材料、化学的プロセスの研究開発を推進します。3 回目の募集となった今年度は、高効率・省エネルギーな温室効果ガス回収・分離・利用技術、バイオマスを原料とする高性能・高機能材料を低環境負荷かつ高効率で創製する新しい合成技術、温室効果ガス削減に資する資源の循環利用技術などに関して、提案者の強みに根ざした挑戦的な提案が寄せられました。

選考においては、資源循環の観点から、提案の独自性や従来技術に対する優位性、温室効果ガス排出量の削減可能性を重視しました。また、エネルギーフローやマテリアルフローの観点から、定量的な削減目標と、それを達成するための技術的根拠が明確に示されている提案を高く評価しました。提案されたコア技術だけでなく、当該技術利用プロセス全体を通じた総合的な排出削減への寄与も、重要な視点としました。さらに、2050 年カーボンニュートラルをけん引する人材育成という観点から、若手研究者の参画が計画されているかという点も考慮しました。

今年度は、プラスチックの循環利用に関する提案 1 件と、金属資源のリサイクルを目指す提案 1 件が採択されました。いずれも資源循環を通じてカーボンニュートラルの実現を目指すものであり、日本の産業基盤を支える革新的技術としての発展が期待されます。一方、提案技術がカーボンニュートラル実現に貢献するシナリオについて、定量的な説明が不足しており、採択に至らなかった提案も多くありました。不採択理由や面接時のコメントを参考に、提案内容にさらに磨きをかけていただきたいと思います。

資源の回収・循環利用の重要性は世界的に高まっており、資源循環技術の革新が望まれています。カーボンニュートラルの実現に向け、採択した研究者の意欲的な取り組みと今後の可能性に強く期待します。

## 「グリーンバイオテクノロジー」領域

**PO ： 江面 浩（筑波大学 生命環境系 特任教授）**

| | 氏名 | 所属機関 | 所属部署 | 役職 | 研究開発課題名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 松本 謙一郎 | 北海道大学 | 大学院工学研究院 | 教授 | 人工酵素を駆使したプラスチックのバイオリサイクル |
| 2 | 矢守 航 | 東京大学 | 大学院農学生命科学研究科 | 准教授 | Rubisco 改変を核とした光合成改良型作物によるバイオマス生産革新 |
| 3 | 吉村 彩 | 北海道大学 | 大学院薬学研究院 | 助教 | 小分子メディエーターを活用した複合微生物系制御技術の創出 |

※PO の所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

**＜総評＞**

本技術領域では、生物の持つ多様性の仕組みの解明と活用、自然環境下の複合生物系における相互作用の機序解明と活用など、未知の部分が多い領域に対する革新的・挑戦的な研究を推進し、バイオテクノロジーを活用してカーボンニュートラル実現へ貢献する新たな技術開発を目指します。研究開発に当たっては、温室効果ガスの排出量削減、固定化・資源化などへの顕著な貢献を目指します。今年度の募集では、生物系研究と異分野が融合した新しい研究開発提案、特に、進展著しい情報科学とバイオテクノロジーとの連携・融合による研究開発提案を重点的に募りました。また、従来の研究にとらわれない光合成研究により、二酸化炭素固定化能の向上や固定化した炭素の配分・貯留制御等に新展開をもたらす研究開発提案も期待しました。本募集に対して、植物や微生物の機能の解明と、その活用によってカーボンニュートラルに貢献し得る挑戦的な提案、生物系研究と情報科学の連携した新しい提案、光合成研究に関する挑戦的な提案が期待通り寄せられました。

選考においては、挑戦的で革新的なゲームチェンジングテクノロジー創出に向けて、提案の優位性・独自性を重視しました。同時に、カーボンニュートラル実現への貢献シナリオが示されていることも重視しました。また、基盤的・挑戦的・革新的な提案を採択することで、次世代の技術シーズ育成や、次世代のトップ研究者となり得る人材の育成を目指すことを意識しました。その結果、効率的に改変した酵素でバイオリサイクルを構築する提案、光合成鍵酵素を高機能改変してバイオマスを増産する提案、革新的な複合微生物系制御技術に関する提案、計 3 課題を採択できました。

今後の領域運営においては、領域マネジメント関係者と各課題の研究者が一体となった研究推進に努めます。また、革新的 GX 技術創出事業（GteX）「バイオものづくり」領域との連携により、バイオテクノロジーを活用しカーボンニュートラル実現へ貢献する技術開発を進めます。

## 「半導体」領域

**PO ： 黒田 忠広（東京大学 特別教授室 特別教授／熊本県立大学 理事長）**

**PO 代理責任者 ： 竹中 充（東京大学 大学院工学系研究科 教授）**

| | 氏名 | 所属機関 | 所属部署 | 役職 | 研究開発課題名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 木野 久志 | 九州大学 | 大学院システム情報科学研究院 | 准教授 | バンドル型 CNT トランジスタの作製技術基盤の確立 |
| 2 | 福間 康裕 | 九州工業大学 | 大学院情報工学研究院 | 教授 | SRAM を代替可能なスピン軌道トルク型 MRAM の開発 |

※PO、PO 代理責任者の所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

**＜総評＞**

本技術領域では、本格的な高度情報社会の進展に伴い、指数関数的に増加する情報・通信・電力インフラの消費電力を抜本的に低減することを目指しています。そのため、基盤となる半導体デバイスや回路ハードウェアの根本的な省電力化、さらに大規模かつ複雑化する電力網の省エネルギー化と高信頼化を目指した、チャレンジングな研究開発を推進しています。

今年度も、幅広い分野・カテゴリーから多様な応募があり、特に、若手研究者による独創的でチャレンジングな提案が多かった点が特徴です。

選考に当たっては、「提案の優位性・独自性および国際的な研究ポジション」と「提案技術が将来どの程度カーボンニュートラルの実現に貢献できるか」という 2 つの観点から評価を行いました。また、3 年半後のステージゲート評価を見据えた体制強化など、課題推進マネジメントにも配慮しながら、技術領域全体をバランスよくカバーする形で審議を進めました。

その結果、MRAM の次世代候補である SOT-MRAM の低消費電力化を実現する材料・デバイス技術と、次世代の先駆的なバンドル型 CNT トランジスタ技術基盤の確立を目指す研究の 2 件を採択しました。今年度は、昨年度とは異なり、極低消費電力動作を可能とする次世代ロジック・メモリ技術カテゴリーから 2 件の採択となりました。1 件は不揮発性次世代メモリ、もう 1 件は次世代型トランジスタ技術であり、いずれもエネルギー消費の大きな要因となっている膨大なデータの処理能力向上や、データ伝送のボトルネック課題に真正面から取り組むものです。これらの研究が、カーボンニュートラルの実現に大きく貢献することが期待されます。

今後は、専門のアドバイザーによるハンズオン指導を通じて、研究者の個性を伸ばし、各分野で国際的なリーダーとなる人材の育成を図ります。また、領域目標の達成に向けて、アドバイザー全員が連携し、成果の最大化を目指す領域マネジメントを推進していきます。

## 「グリーンコンピューティング・DX」領域

**PO ： 黒田 忠広（東京大学 特別教授室 特別教授／熊本県立大学 理事長）**

**PO 代理責任者 ： 竹中 充（東京大学 大学院工学系研究科 教授）**

| | 氏名 | 所属機関 | 所属部署 | 役職 | 研究開発課題名 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 種村 拓夫 | 東京大学 | 大学院工学系研究科 | 教授 | 光電ハイブリッド画像認識プロセッサーの創出 |

※PO、PO 代理責任者の所属機関、所属部署、役職は評価時点のもの

※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの

**＜総評＞**

本技術領域では、本格的な高度情報社会の進展により、情報・通信・電力インフラの消費電力が指数関数的に増加するなか、その消費電力を抜本的に低減することを目指しています。具体的には、情報・通信システムの消費電力を飛躍的に削減できる革新的なコンピューティングアーキテクチャの研究開発や、電力インフラのサプライチェーン全体にわたる省電力化に資するシステムアーキテクチャの研究開発を推進しています。

今年度も、幅広い分野・カテゴリーから多様な応募があり、特に、若手研究者による独創的でチャレンジングな提案が多かった点が特徴です。

選考に当たっては、「提案の優位性・独自性および国際的な研究ポジション」と「提案技術が将来どの程度カーボンニュートラルの実現に貢献できるか」という 2 つの観点から評価を行いました。また、3 年半後のステージゲート評価を見据えた体制強化など、課題推進マネジメントにも配慮しながら、技術領域全体をバランスよくカバーする形で審議を進めました。

その結果、メタサーフェスとシリコンフォトニクスを活用した光情報処理技術に関するユニークなグリーンコンピューティング研究を 1 件採択しました。この研究では、光学的に演算や圧縮処理を行う「光電ハイブリッド画像認識プロセッサー」を開発します。画像認識の前段階で光処理を活用することで、従来の構成に比べてアナログ・デジタル変換器の数やニューラルネットワーク処理の負担を大幅に削減し、省電力化を実現します。本技術は新たな光応用分野の開拓や、今後の光技術の発展にも貢献すると期待されます。

今後は、専門のアドバイザーによるハンズオン指導を通じて、研究者の個性を伸ばし、各分野で国際的なリーダーとなる人材の育成を図ります。また、領域目標の達成に向けて、アドバイザー全員が連携し、成果の最大化を目指す領域マネジメントを推進していきます。

フィージビリティスタディ（FS）課題

ゲームチェンジングテクノロジーの創出に向けて挑戦的で多様な提案を発掘・育成するため、「フィージビリティスタディ（FS）課題」を募集し、以下の通り採択を決定しました。

「エネルギー変換・蓄エネルギー」領域

- 岡澤 厚（早稲田大学 理工学術院 講師）
  「水に難溶な低コストレドックス分子をフロー電池に応用する技術」
- 田中 直樹（九州大学 大学院工学研究院 助教）
  「横型熱電発電を用いた電解システムの構築」
- 程 シャク（東京科学大学 環境・社会理工学院 助教）
  「ゲル流動電極を用いた廃水処理用微生物燃料電池の開発」

「資源循環」領域

- 北田 敦（東京大学 大学院工学系研究科 准教授）
  「洗浄廃液アップサイクルによる超高効率金属電解」

「グリーンバイオテクノロジー」領域

- 川合 真紀（埼玉大学 大学院理工学研究科 教授）
  「植物の光合成能力を高める葉緑体 NAD(P)(H)制御技術の開発」
- 恒松 雄太（名古屋大学 大学院生命農学研究科 准教授）
  「メタゲノム資源の機能化による有用物質の持続可能生産」
- 得津 隆太郎（北里大学 獣医学部 教授）
  「超省エネ型光合成システムの創出と制御法の開発」

「半導体」領域

- 畑山 祥吾（産業技術総合研究所 先端半導体研究センター 主任研究員）
  「価数制御を動作原理とした極低消費電力型不揮発性メモリ技術の創出」
- Juan Paolo Soria BERMUNDO（フアン・パオロ・ソリア・ベルムンド）（奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 助教）
  「Analog DRAM by Metal-Oxide Semiconductor and Source-Gated Structure Transistors for Neuromorphic Systems」

「グリーンコンピューティング・DX」領域

- 丸亀 孝生（北海道大学 大学院情報科学研究院 教授）
  「スマネン脳型リザバーコンピューティング」

※上段 ： 研究開発代表者氏名、下段 ： 研究開発課題名
※採択者の所属機関、所属部署、役職、研究開発課題名は提案時点のもの