

戦略的創造研究推進事業 ALCA-Next
2023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

「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	上野 和英	横浜国立大学	大学院工学研究 院	准教授	Li塩のイオン液体化と革新的 Li系二次電池への展開
2	大越 慎一	東京大学	大学院理学系研 究科	教授	中低温未利用熱の有効活用 のための高性能潜熱・顕熱蓄 熱材の開発
3	岡本 範彦	東北大学	金属材料研究所	准教授	環境水分を利用する高サイク ル高エネルギー密度酸化物 蓄熱材料

※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、持続可能なエネルギーシステムへの転換を支える上で不可欠な蓄エネルギー技術の中で、特に蓄熱および蓄電技術に着目します。革新的な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を通して、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。初回となる今年度は、中低温未利用熱エネルギーの貯蔵技術や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の研究などに関して、独自のアイデアに基づいた新規性の高い提案が寄せられました。

選考においては、蓄エネルギーの観点から、提案の斬新性や実現可能性、温室効果ガス排出量をどの程度削減可能かという点を重要視しました。また、将来を担う人材育成という観点で若手研究者の積極的な参画が計画されているかという点も考慮しました。採択した提案の内訳は、蓄熱2件、蓄電1件で、いずれの提案も優れた蓄エネルギー技術を基盤としてカーボンニュートラルに取り組もうとするものです。なお、設定目標の実現性を示す根拠となる具体的な予備データの提示が不足しているため、採択に至らなかった提案も多くありました。不採択理由や面接選考で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。

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が不可欠です。カーボンニュートラルの実現に向け、研究者の意欲的な取り組みと今後の可能性に強く期待するとともに、革新的GX技術創出事業「蓄電池」領域との連携により、蓄エネルギー技術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。

「エネルギー変換」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	砂田 祐輔	東京大学	生産技術研究所	教授	省エネルギー作動型ケイ素系水素キャリア
2	竹岡 裕子	上智大学	理工学部	教授	鉛フリーハロゲン化金属ペロブスカイトの2次元構造制御による高効率・高耐久性太陽電池

※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、革新的なエネルギー変換技術シーズへの発展が期待される挑戦的な研究開発を目的とします。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に取り組むことにより、カーボンニュートラルを前提としたエネルギー構造転換に貢献することを目指します。初回となる今年度は、低コスト・高効率・高利便性太陽エネルギー変換技術や省エネルギー・低コストで水素エネルギーキャリアを合成・利用する技術の研究などに関して、幅広い分野から意欲的な提案が寄せられました。

選考においては、エネルギー変換の観点から基礎から応用への展開を重視する本技術領域との合致性、従来技術に対する革新性、温室効果ガスを量的に削減できるエネルギー変換技術であるのかという点を重要視しました。また、将来を担う人材育成という観点で若手研究者の積極的な参画が計画されているかという点も考慮しました。採択した提案の内訳は、太陽電池1件、水素キャリア1件で、いずれの提案も優れたエネルギー変換技術を基盤としてカーボンニュートラルに取り組もうとするものです。エネルギー変換技術の新発想へも積極的に提案をいただいたものの、選考において重視した観点と必ずしも一致しないなどの理由で、残念ながら採択に至りませんでした。今後も新奇な化学的発想に基づく研究開発提案を呼びかけていきたいと考えています。

再生可能エネルギーの主力電源化と水素エネルギーの活用にはエネルギー変換技術の革新が不可欠です。カーボンニュートラルの実現に向け、研究者の意欲的な取り組みと今後の可能性に強く期待するとともに、革新的GX技術創出事業「水素」領域との連携により、エネルギー変換技術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。

「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	上高原 浩	京都大学	大学院農学研究科	教授	バイオマスの新機能化戦略：植物高分子の2段活用

2	宍戸 哲也	東京都立大学	大学院都市環境科学研究科	教授	CO ₂ のみを炭素源とするカルボン酸合成用触媒の開発
3	鈴木 葉	北海道大学	大学院農学研究科	助教	工業リグニンの構造－物性相関の解明と高機能材料化技術の創出
4	関根 泰	早稲田大学	先進理工学研究科	教授	ケミカルループ法による革新的CO ₂ 転換材料の開発
5	寺村 謙太郎	京都大学	大学院工学研究科	教授	光・電気・水素を用いた全方位型低濃度CO ₂ 資源化技術の創成
6	西形 孝司	山口大学	大学院創成科学研究科	若手先進教授	電子応答性コアブロック搭載材料の資源循環
7	本倉 健	横浜国立大学	大学院工学研究院	教授	廃棄シリコンを活用する炭素資源のアップサイクル反応開発

※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。初回となる今年度は、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生産する新しい合成技術、温室効果ガス削減に資する分解性・易解体性材料を用いた循環利用プロセス開発の研究などに関して、提案者の強みに基づく挑戦的な応募がありました。

選考においては、資源循環の観点から、提案の斬新性や実現可能性、温室効果ガス排出量をどの程度削減可能かという点を重要視しました。また、エネルギーフローやマテリアルフローの観点から、温室効果ガス削減について定量的な目標を設定の上、それを達成する具体的な技術が示された提案が優先されました。将来を担う人材育成という観点で若手研究者の積極的な参画が計画されているかという点も考慮しました。採択された提案の内訳は、二酸化炭素変換4件、バイオマス変換2件、循環型高分子1件で、いずれの提案も優れた資源循環技術を基盤としてカーボンニュートラルに取り組もうとするものです。なお、提案の中には、高い研究レベルのものが多くありましたが、本技術領域が目指す方向性や選考の観点などを総合的に考慮した結果、惜しくも採択に至らぬ研究がありました。不採択理由や面接選考でのコメントを参考にご自身の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、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 教授)

	氏名	所属機関	所属部署	役職	研究開発課題名
1	岩田 洋佳	東京大学	大学院農学生命科学研究科	教授	作物改良を駆動力に作物×微生物叢ホロバイオンを機能向上させる新たな育種法の開発
2	壽崎 拓哉	筑波大学	生命環境系	准教授	変動環境適応型の共生窒素固定作物の開発
3	常田 岳志	農業・食品産業技術総合研究機構	農業環境研究部門	上級研究員	イネー微生物複合系の最適化による水田メタンの革新的排出削減
4	晝間 敬	東京大学	大学院総合文化研究科	准教授	糸状菌の二次代謝物を活用した植物成長促進技術の開発
5	藤原 すみれ	産業技術総合研究所	生物プロセス研究部門	研究グループ長	新規シス配列同定技術による実用植物の育種革新
6	梶尾 俊介	筑波大学	生命環境系	助教	アミノ酸環二量化バイオが拓く機能性材料・化学品

※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、森林・農地・海洋などの自然環境における温室効果ガスの発生抑制・固定化・資源化を可能にする、低環境負荷な産業プロセスの創出に向け、バイオテクノロジーを活用した技術開発を目指しています。初回である今年度は、さまざまな生物が複雑に関わり合っている存在し未解明の部分が多い複合生物系における共生関係の機序解明や利用法の開発、多様な植物の次世代育種技術の開発、新奇な植物・微生物の活用法の確立などを目指し、研究開発提案を募集しました。本公募に対して、植物・微生物の機能の解明と、その機能の活用によって温室効果ガス排出量の削減に貢献しうる挑戦的な提案が多数寄せられ、期待を上回る結果となりました。

選考に当たっては、学術的な新規性や優位性が示されていることだけでなく、研究成果による温室効果ガス排出量削減・カーボンニュートラル実現への貢献に向けた道筋が明確に示されていることを評価しました。また、評価の結果が同等である場合には、研究内容や研究体制における若手研究者の参画・育成の観点も考慮しました。その結果、新奇な植物育種法の開発を目指す提案、植物・微生物などの相互作用の機序解明と活用を目指す提案、微生物を活用した新たな有用物生産手法の開発を目指す提案など、挑戦的な6課題を採択できました。

今後の領域運営に当たっては、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るとともに、革新的GX技術創出事業「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 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	伊東 淳一	長岡技術科学 大学	技学研究院・技術 科学イノベーション 系	教授	高信頼・高パワー密度電力変 換に向けた超広帯域仮想イン ピーダンス回路の創成
2	高宮 真	東京大学	生産技術研究所	教授	パワー半導体を省エネに操る Sense & Drive IC
3	野村 政宏	東京大学	生産技術研究所	教授	フォノンエンジニアリングに立 脚した3DIC放熱技術開発
4	前田 辰郎	産業技術総合 研究所	デバイス技術研 究部門	研究主幹	性能バランスを最適設計した 異種チャネル3D CFET SR AM
5	村山 明宏	北海道大学	大学院情報科学 研究院	教授	0-2Dハイブリッド半導体光 電スピンインターフェース

※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、本格的な高度情報社会の進展に伴って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標に、その基盤となる半導体デバイス・回路ハードウェアの根本的な省電力化と、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ます。今年度は、超低消費電力のロジック・メモリを実現する半導体デバイス・プロセス技術、通信ビット当たりの消費電力を数桁低減する革新的な伝送ハードウェア技術、高効率な熱マネジメントを実現する材料・実装技術、さらには大規模で複雑な電力網向けの省エネルギー・高信頼な電力変換・制御回路技術に関して、多くの優れた提案が寄せられました。

選考に当たっては、提案の優位性・独自性や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の2軸から評価を行い、3年半後のステージゲート評価に向けた体制強化などの課題推進マネジメントを念頭に置きながら審議を進めました。その結果、半導体デバイス・プロセス技術1件、伝送ハードウェア技術1件、熱マネジメント技術1件、電力網向けの省エネルギー・高信頼回路技術2件の計5件を、各分野からバランスよく採択できました。

今後は、専門のアドバイザーによるハンズオン指導を基軸とし、個性を伸ばし、それぞれの分野で国際的なリーダーとなる人材を育成しながら、領域目標に対して成果を最大化できる領域マネジメントをアドバイザー全員で推進していきます。

「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	桐谷 乃輔	東京大学	大学院総合文化研究科	准教授	自発循環型エレクトロニクスの創出
2	鈴木 秀幸	大阪大学	大学院情報科学研究科	教授	空間光イジングマシンの低ランク計算モデルと高効率光学実装
3	田中 啓文	九州工業大学	大学院生命体工学研究科	教授	超低消費電力マテリアルベースAIエッジシステムの開発
4	中島 康彦	奈良先端科学技術大学院大学	大学院先端科学技術研究科	教授	多連装マルチレベルパイプラインCGRA
5	夏井 雅典	東北大学	電気通信研究所	准教授	革新的不揮発グリーンコンピューティング基盤

※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、本格的な高度情報社会の進展に伴って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標に、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と、電力インフラのサプライチェーン全体での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ます。今年度は、領域を限定した(Domain-Specificな)非フォンノイマン型のコンピューティングアーキテクチャとそれを応用したエッジチップや、AI情報処理の消費電力を飛躍的に削減できるコンピューティングアーキテクチャ、および電力システム全体の省エネルギー化に向けたシステムの構成要素の状況や人の行動・意図などを推定・予測できるエレクトロニクスシステムなどに関して、多くの優れた提案が寄せられました。

選考に当たっては、提案の優位性・独自性や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の2軸から評価を行い、3年半後のステージゲート評価に向けた体制強化などの課題推進マネジメントを念頭に置きながら審議を進めました。その結果、非フォンノイマン型コンピューティングアーキテクチャ3件、超低消費電力AI情報処理アーキテクチャ1件のほか、新概念の革新的なエレクトロニクスシステム1件の計5件を採択できました。

今後は、専門のアドバイザーによるハンズオン指導を基軸とし、個性を伸ばし、それぞれの分野で国際的なリーダーとなる人材を育成しながら、領域目標に対して成果を最大化できる領域マネジメントをアドバイザー全員で推進していきます。