



戦略的創造研究推進事業 ALCA-Next

「半導体」領域 募集説明

2026年3月

発表内容

1. 半導体領域の説明
 - ・概要
 - ・提案を募集する技術要素
2. 過去3年の領域ポートフォリオ
3. 領域マネジメント：ハンズオン育成
4. POメッセージ

1.「半導体」領域の概要

【領域の背景】

- 5G／6G、IoT、自動運転、ロボティクス、DX等の本格的な高度情報社会の進展に伴って、情報・通信インフラの消費電力は**指数関数的に増加**しており、カーボンニュートラル実現のためには、情報・通信インフラの基盤となる半導体デバイス・回路ハードウェアの抜本的な**省電力化**は必須である。
- 電力の伝送では、再生可能エネルギー／水素発電や蓄電池が接続された大規模かつ複雑な電力網の**省エネルギー化と高信頼化**が、カーボンニュートラル実現達成には極めて重要である。

【領域の目的】

- 本技術領域では、情報・通信インフラ向けの**半導体の抜本的な消費電力削減**を目指す。
- 大規模で複雑な**電力網の電力消費量を低減する**ために、高効率・高信頼な電力変換・制御回路、インバータ／コンバータ安定化技術等を開発する。

1.「半導体」領域の提案を募集する技術要素

【提案を募集する技術要素】

赤字は今年度追加

カテゴリー	ボトルネック課題
a. 極低消費電力動作を可能とする革新的メモリ技術	<ul style="list-style-type: none">革新的メモリ技術
b. 1通信ビット当たりの消費電力を抜本的に低減する革新的伝送ハードウェア技術	<ul style="list-style-type: none">チップ間およびチップレット間をつなぐ極低消費電力・高密度・広帯域インターコネクト技術ボード/ラック間の大容量かつ省電力なデータ伝送を実現する次世代光トランシーバ技術OEO変換の削減による大幅な省電力化を可能とする革新的光スイッチデバイス技術高速ルータ機器の省電力化を実現する革新的メモリ・FPGA技術
c. 大規模かつ複雑な電力網の高効率・高信頼化を実現する電力変換素子・回路・制御技術	<ul style="list-style-type: none">将来のさらなる大電圧電力変換の実現に必要な駆動電圧・電流で従来性能を大幅に上回る半導体材料(AIN、Ga₂O₃、ダイヤモンド等)・デバイス技術系統電力網から分散電力まで幅広く存在する電圧変換・交直変換回路の電力容量に対応した抜本的な高効率化技術系統電力網の不安定性やノイズに対処可能なインバータ/コンバータ回路技術電力系統から家庭やビル内の機器の高信頼・低消費電力な連携動作を可能とするインテリジェントスマートインバータ技術

1.「半導体」領域の提案を募集する技術要素

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

a. 極低消費電力動作を可能とする**革新的**メモリ技術

- AIパラメータの爆発的増加に伴い、**メモリ容量の増大**が求められる。
- プロセッサ・メモリ・ストレージ間での**膨大なデータ転送**が大きなボトルネックになっている。
- メインメモリ（DRAM）は揮発性メモリであるため、ストレージとのデータ転送が頻繁に必要であり、**エネルギー消費の大きな要因**の一つとなっている。

<ボトルネック課題>

- **革新的メモリ技術**

1.「半導体」領域の提案を募集する技術要素

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

b. 1 通信ビット当たりの消費電力を抜本的に低減する革新的伝送ハードウェア技術

- 増大し続ける通信需要をまかない、かつ低炭素社会を実現するために、**1 通信ビット当たりの消費電力を数桁低減**する。
- データセンター内の高速ルータ機器の省電力化に加えて、従来の電気インターコネクトを**高効率な光インターコネクトに置き換え**、ネットワーク内で繰り返されるOEO変換を削除し**光スイッチネットワークへ変革**する。

<ボトルネック課題>

- チップ間およびチップレット間をつなぐ極低消費電力・高密度・広帯域インターコネクト技術
- ボード／ラック間の大容量かつ省電力なデータ伝送を実現する次世代光トランシーバ技術
- OEO変換の削減による大幅な省電力化を可能とする革新的光スイッチデバイス技術
- 高速ルータ機器の省電力化を実現する革新的メモリ・FPGA技術

1.「半導体」領域の提案を募集する技術要素

赤字は今年度追加

【カテゴリーとボトルネック課題の説明】

c. 大規模かつ複雑な電力網の高効率・高信頼化を実現する電力変換素子・回路・制御技術

- 大規模かつ複雑なサプライチェーン全体の中で、**電力消費量を低減**する。
- 複雑な電力システム内に多数存在する**インタフェース装置・回路などの高効率化および高度な制御・運用方法**が求められる。
- 系統連系装置の**高度な制御・運用技術やEMCなどの抑制**の機能がボトルネックとなっている。

＜ボトルネック課題＞

- **将来のさらなる大電圧電力変換の実現に必要な駆動電圧・電流で従来性能を大幅に上回る半導体材料（AlN、Ga₂O₃、ダイヤモンド等）・デバイス技術**
- 系統電力網から分散電力まで幅広く存在する電圧変換・交直変換回路の電力容量に対応した抜本的な高効率化技術
- 系統電力網の不安定性やノイズに対処可能なインバータ／コンバータ回路技術
- 電力系統から家庭やビル内の機器の高信頼・低消費電力な連携動作を可能とするインテリジェントスマートインバータ技術

2.過去3年の領域ポートフォリオ

領域	カテゴリー	2023年度 採択数	2024年度 採択数 (日英共同募集む)	2025年度 採択数
半導体	a. 極低消費電力動作を可能とする革新的メモリ技術	0	0	1 (九州工業大学：福間教授)
	b. 1通信ビット当たりの消費電力を抜本的に低減する革新的伝送ハードウェア技術	1 (北海道大学：村山教授)	1 (東京科学大学：西山教授)	0
	c. 大規模かつ複雑な電力網の高効率・高信頼化を実現する電力変換素子・回路・制御技術	2 (長岡技術科学大学：伊東教授) (東京大学：高宮教授)	2 (名古屋大学：宇治原教授) (京都大学：木本教授)	0

3. 領域マネジメント：ハンズオン育成

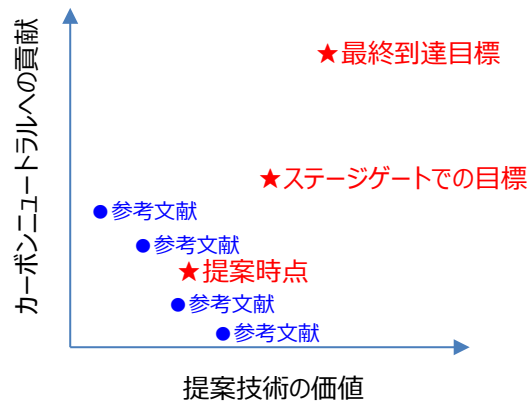
【研究開発マネジメント】

ハンズオン指導： 各課題に3人のアドバイザーをアサインし専門的見地からアドバイス
多様（基礎～応用、若手～シニア）な課題特性に合わせ
個性を伸ばす指導（画一的指標を使わない）を行う

リーダー育成： 国際頭脳循環網につなげる

領域イベント： サイトビジット、領域会議、研究開発計画書のレビュー

技術マネジメント： 2軸のベンチマークによる評価を導入
世界の中での研究の立ち位置、研究開発戦略の可視化



y軸は、「1.研究開発の全体構想について」のうち、特に「カーボンニュートラル実現に大きく貢献可能な技術の創出が見込まれるか」を評価する。

x軸は、「2.提案の優位性・独自性について」を中心に、国際的なベンチマークで研究レベルを見る。内容は、各研究のステージに応じて（基礎か応用かも踏まえ）研究者自身が提示する。

4.POメッセージ

- ALCA-Nextプロジェクトがまだアプローチできていない多くの研究者からの、特に若手研究者からの応募を期待します。
- ボトルネック課題解決へのアプローチは一本道ではない。様々な考え方と挑戦を歓迎します。
- 今年度はパワーエレクトロニクス・フォトニクス・メモリ分野への募集に特化します。