



ALCAの枠組み

高品位大口径GaN基板の開発

実用技術化プロジェクト

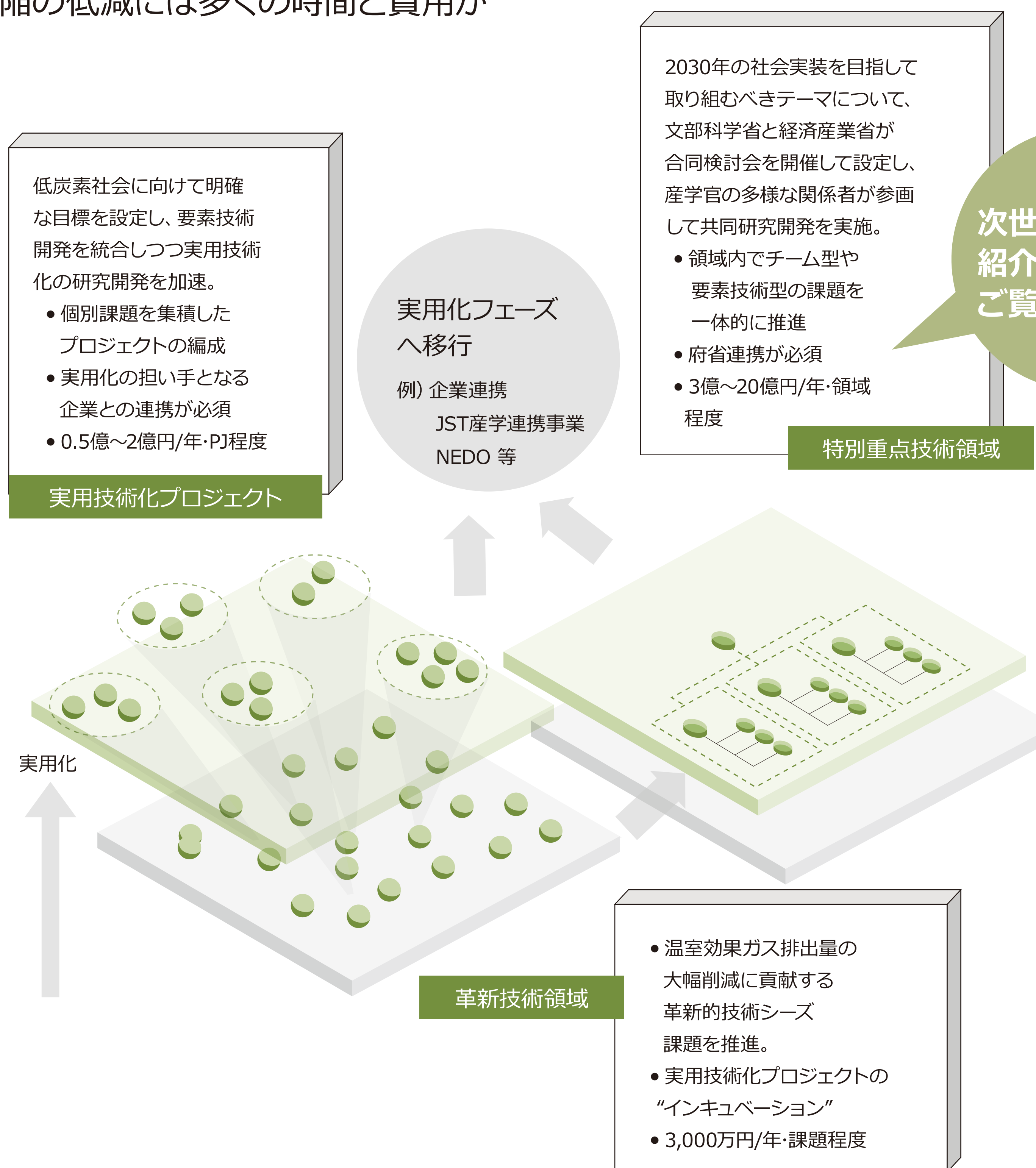
本プロジェクトでは、高品位の大口径GaN基板を開発し、パワーデバイスやLEDの電力損失を低減してCO₂排出量を抑えます。具体的には、電気的特性に影響を与える結晶欠陥の低減と基板の大口径化により、デバイスの大量生産と低コスト化を可能にします。

結晶欠陥低減と大口径化を達成するために、Naフラックス法とポイントシード法を用いて、微小種結晶から無転位・無歪の結晶を育成・合体させ、6インチ径までのGa_{0.5}In_{0.5}N基板の作製に成功しました。転位欠陥密度は100個/cm²、螺旋転位欠陥はゼロ個/cm²を達成しています。

また、その上に作製したダイオードでは良好な電気的特性が得られ、結晶欠陥の低減がデバイス性能に有効であることを確認しました。

Siや他の化合物半導体と同様、良好な特性のデバイス作製には結晶欠陥密度の低い基板が不可欠ですが、結晶欠陥の低減には多くの時間と費用がかかります。しかしこれを達成しない限り、本格的な実用化は不可能です。本プロジェクトではこの認識のもと、様々なアイデアを試行して結晶欠陥の低減と大口径化を迫っています。

本プロジェクトではさらに基板全域で結晶欠陥の低減を図るとともに、結晶成長装置を開発して高品位大口径Ga_{0.5}In_{0.5}N結晶の成長速度を大幅に向上させ、基板の量産と低コスト化を目指します。最終的には、8インチ径以上の高品位大口径Ga_{0.5}In_{0.5}N基板の量産を実現し、高性能・低損失パワーデバイスおよびLEDの量産を目指します。



自律分散型次世代スマートコミュニティ

実用技術化プロジェクト

温室効果ガス排出削減の一環として、再生可能エネルギーを積極的に導入した低炭素社会コミュニティの形成が推進されています。本プロジェクトではこうした低炭素化自律分散エネルギー社会を目指した、災害に強いスマートコミュニティを念頭に、中核的なインフラであるビル、ホーム、移動体などをターゲットにサイエンスを基盤としたコア技術の創出とその社会実装を目指しています。

材料レベルから見直した新規高効率太陽電池の開発、及び日照量による発電量の変動や季節・時間帯による消費量の変動をバランスさせる革新的な蓄電デバイスを開発します。

また、高エネルギー密度蓄電池や高出力長寿命の高効率燃料電池を、開発した高効率太陽電池と組み合わせることによって、スマートコミュニティにおける再生可能エネルギーの安定供給を目指します。

さらに、革新的な断熱技術や超低消費電力機器を導入することによって、先進的な省消費エネルギー化も同時に図ります。

これまでのALCA研究で蓄積されてきたこれらの要素技術を基に、本プロジェクトで有機的に集積させ、産業界との連携も強化します。これらの取り組みにより、これまで以上に、各要素技術を実用化に近いフェーズにステップアップさせ、低炭素社会の形成に貢献します。

革新技術領域

蓄電デバイス

電気自動車や再生可能エネルギー発電をさらに普及させることが温室効果ガス排出抑制のために求められています。例えば、電気自動車の航続距離を向上させるには、高エネルギー密度と高出力特性を兼備する蓄電デバイスが求められています。また再生可能エネルギーによる発電が順調に増えてくると、電力系統の中で短期変動負荷を安定にさせるための定置型蓄電デバイスが必要となってきます。本技術領域では、これらの技術の鍵を握る蓄電デバイスの研究開発を推進しています。

化学プロセス

化学に基盤を置いた革新的な低炭素化技術開発を目指した研究をおこないます。既存の化学プロセスに比べてCO₂排出量を大幅に低減するなど低炭素社会形成への道筋をつけ、従来のパラダイムを革新するようなプロセスを目指した研究開発を対象とします。具体的には化学製品を持続可能な形で製造するための省エネ技術開発、バイオマス効率的に有用な化学物質・燃料に転換する手法の確立、低エネルギーコストの新たなCO₂分離技術、CO₂の長期固定化技術などの先端的研究・技術開発を対象とします。

