



# 室温異種材料接合による革新的グリーンデバイスの開発

大阪市立大学 大学院 工学研究科 教授 重川 直輝

(<http://www.shigekawa-ocu.jp>, [shigekawa@elec.eng.osaka-cu.ac.jp](mailto:shigekawa@elec.eng.osaka-cu.ac.jp))

## 【研究の目的】

- 異なる半導体同士や、半導体と金属箔など異種材料を室温にて中間層無しで貼り合せ、革新的なグリーンデバイスプロセス技術を構築する。

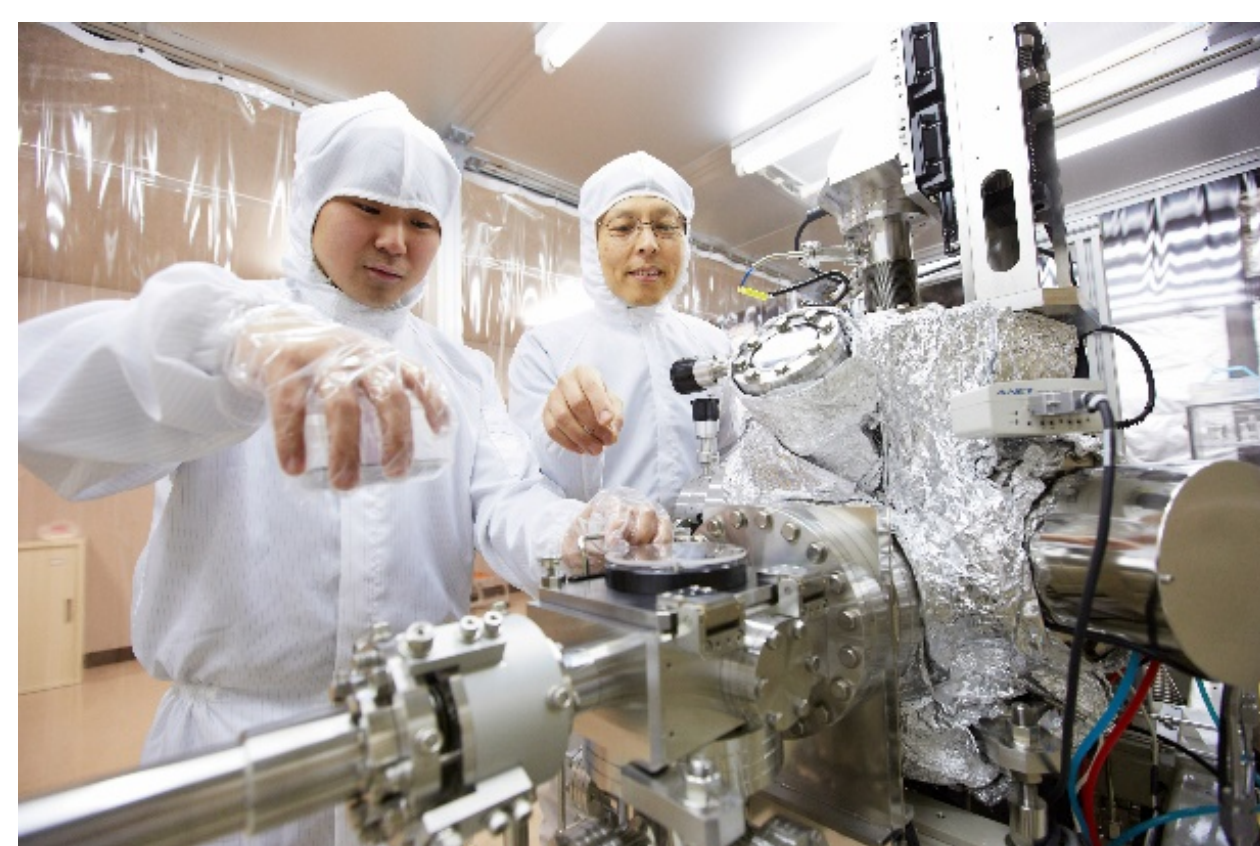
## 【研究の背景】

- エネルギーの発生・伝達・消費を効率的に行うシステムの実現のために、高効率・低損失な素子を低環境負荷で作製することが必要。
- 異種材料の常温での貼り合わせに基づく、新たなプロセス技術を構築。これらの課題解決を目指す。

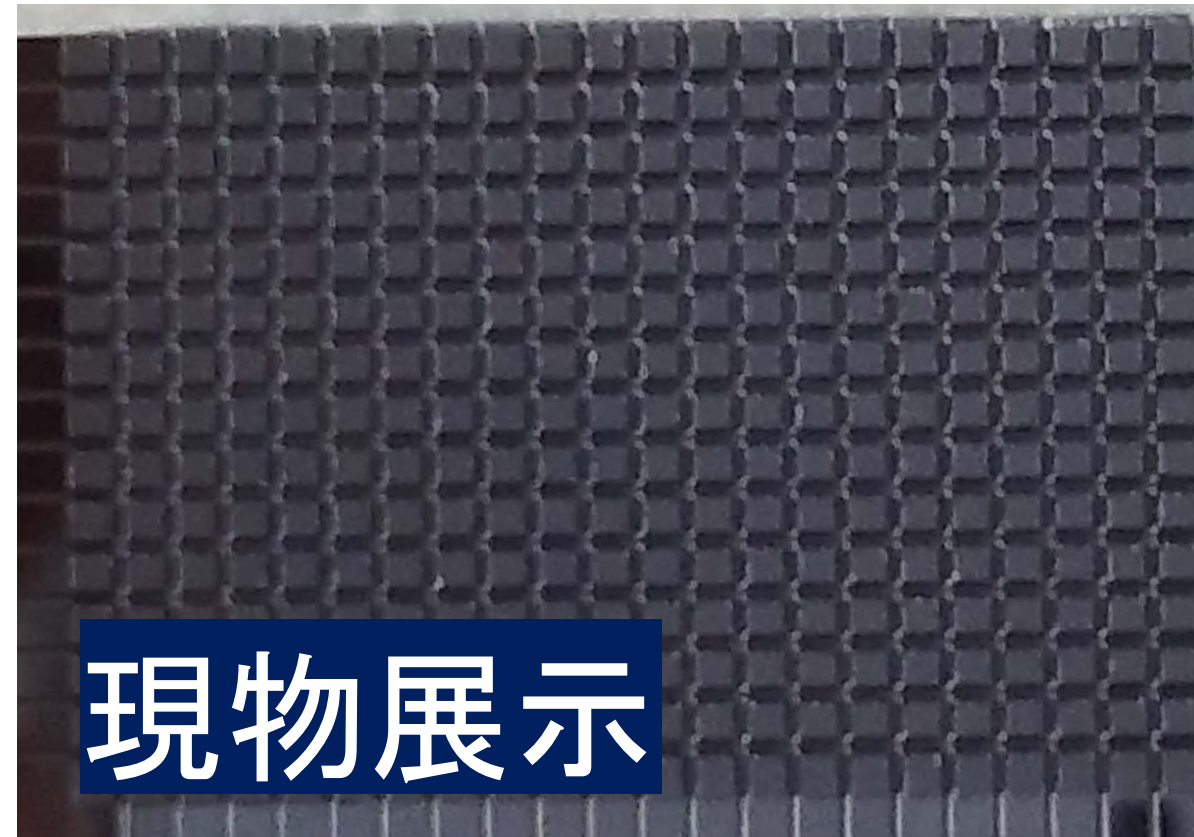
## 【研究概要】

① 技術の特徴—異種材料を常温・短時間で接合。加工に耐える接合強度。

作業の様子

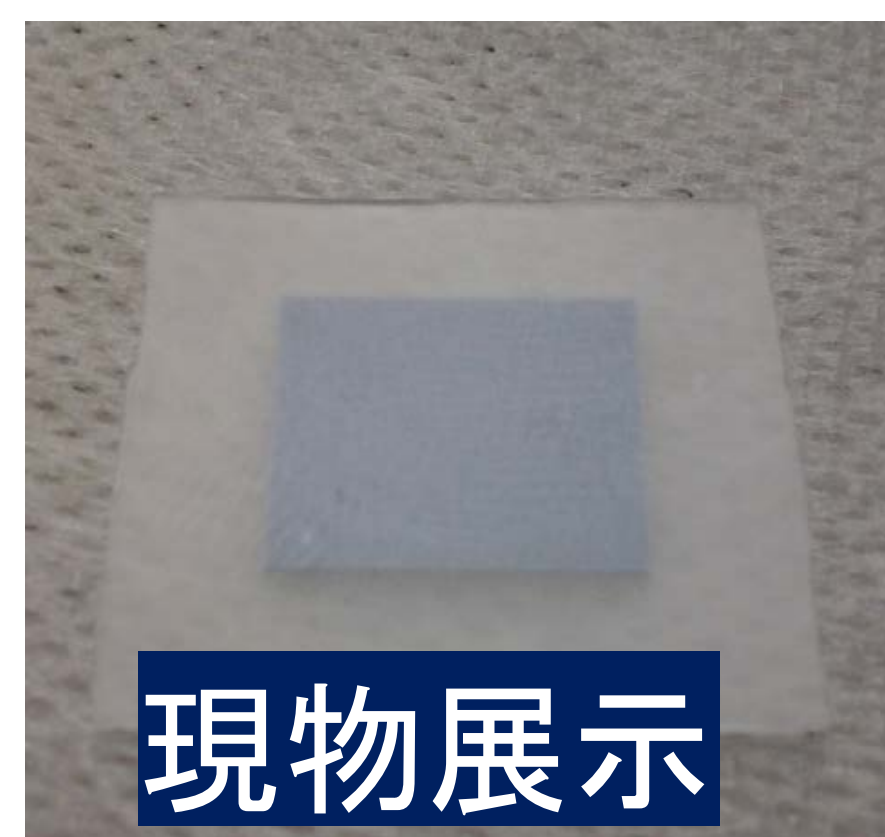


ダイング済Si接合



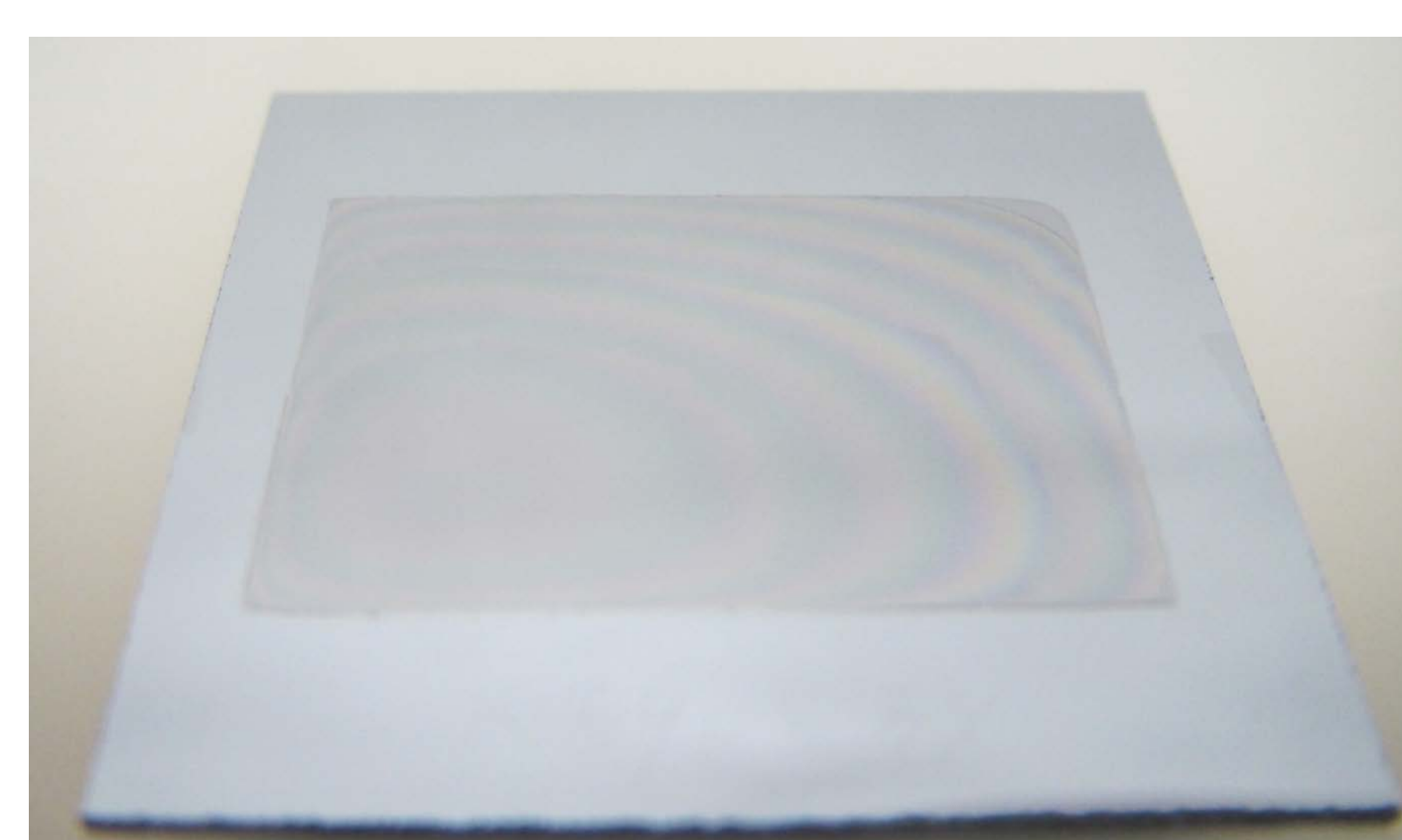
現物展示

Si/サファイア接合



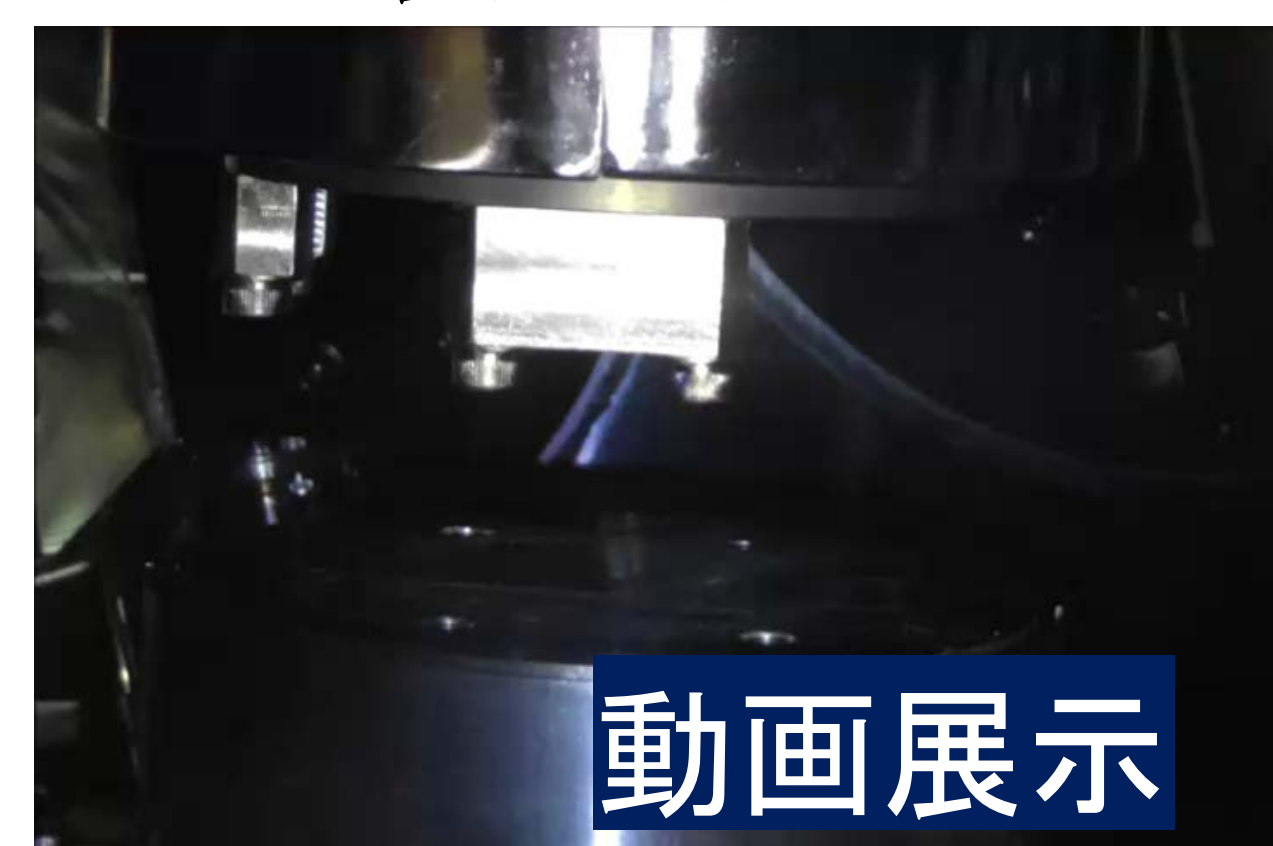
現物展示

薄層化済みGaAs/Si接合

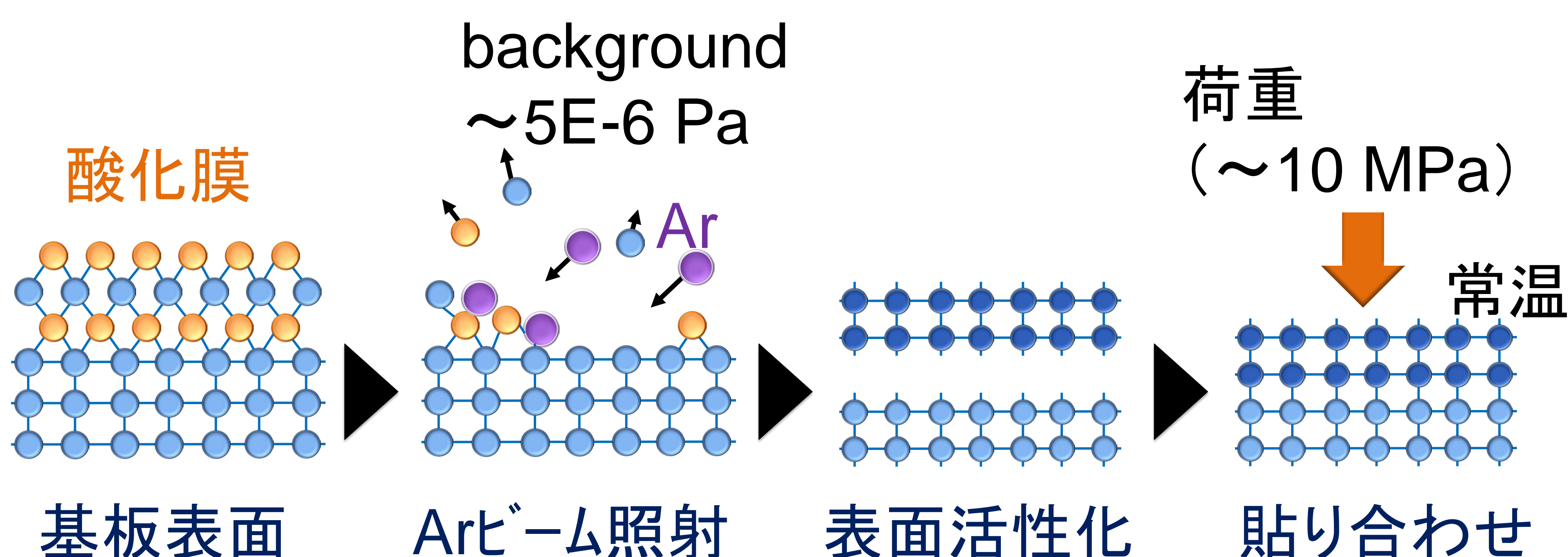


② 接合の方法—真空中でAr原子ビーム照射により表面活性化後、荷重をかけて接合(表面活性化接合)。

装置動作



動画展示



接合所要時間30分～1時間  
 試料:不定形(最大2インチ径)  
 表面凹凸、清浄度に制限あり

## 【想定される用途】

- 結晶成長法では作製困難なヘテロ接合半導体素子(特に太陽電池、ワイドギャップ系)
- 低抵抗な厚膜電極、配線(パワー素子の電極・配線)
- これらを低コスト・低環境負荷で提供

大阪市立大学 産学官連携推進本部

TEL: 06-6605-3614 FAX: 06-6605-2058 Email: [sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp](mailto:sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp)

URL [http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration\\_office](http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration_office)





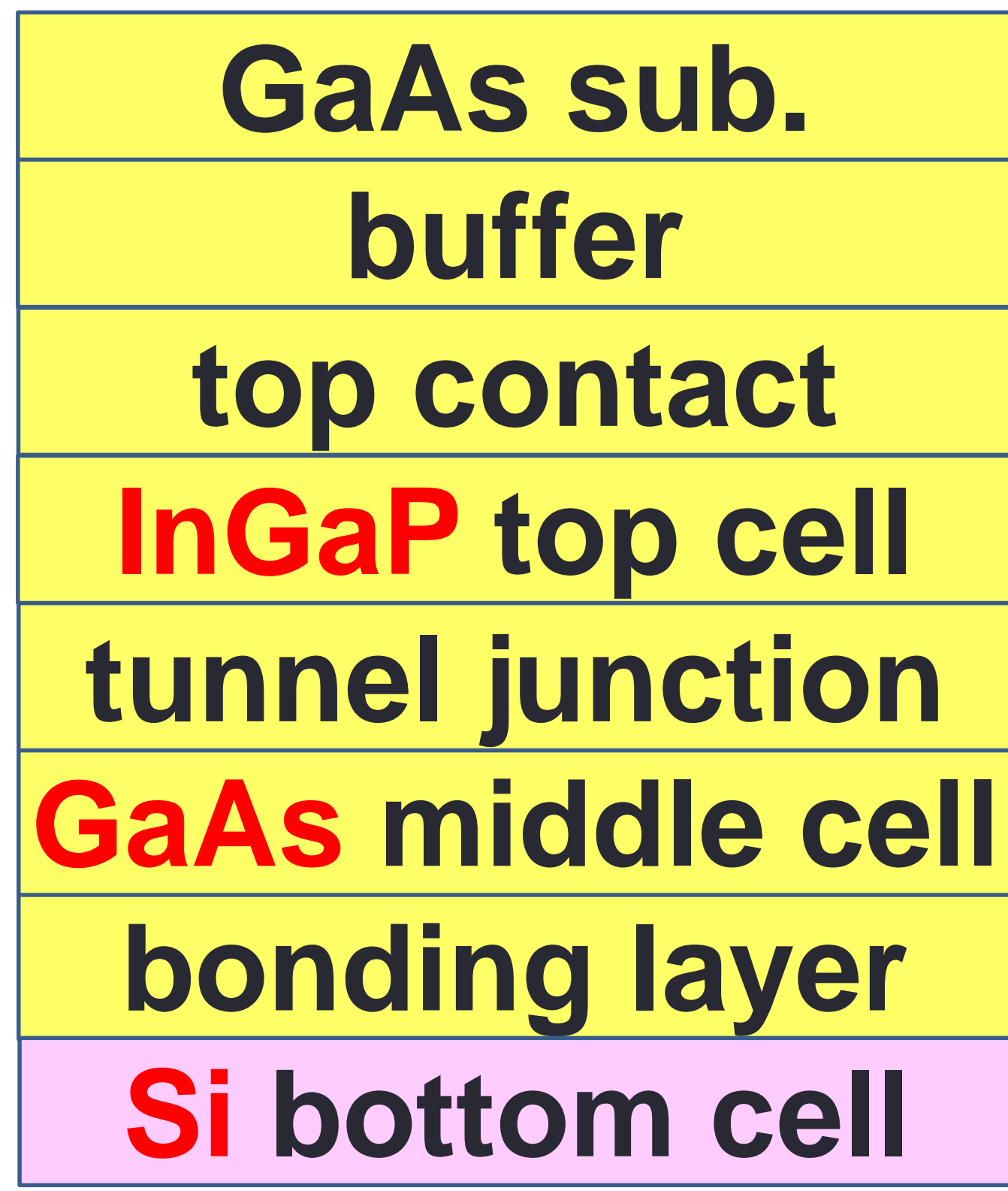
# 室温異種材料接合による革新的グリーンデバイスの開発

大阪市立大学 大学院 工学研究科 教授 重川 直輝

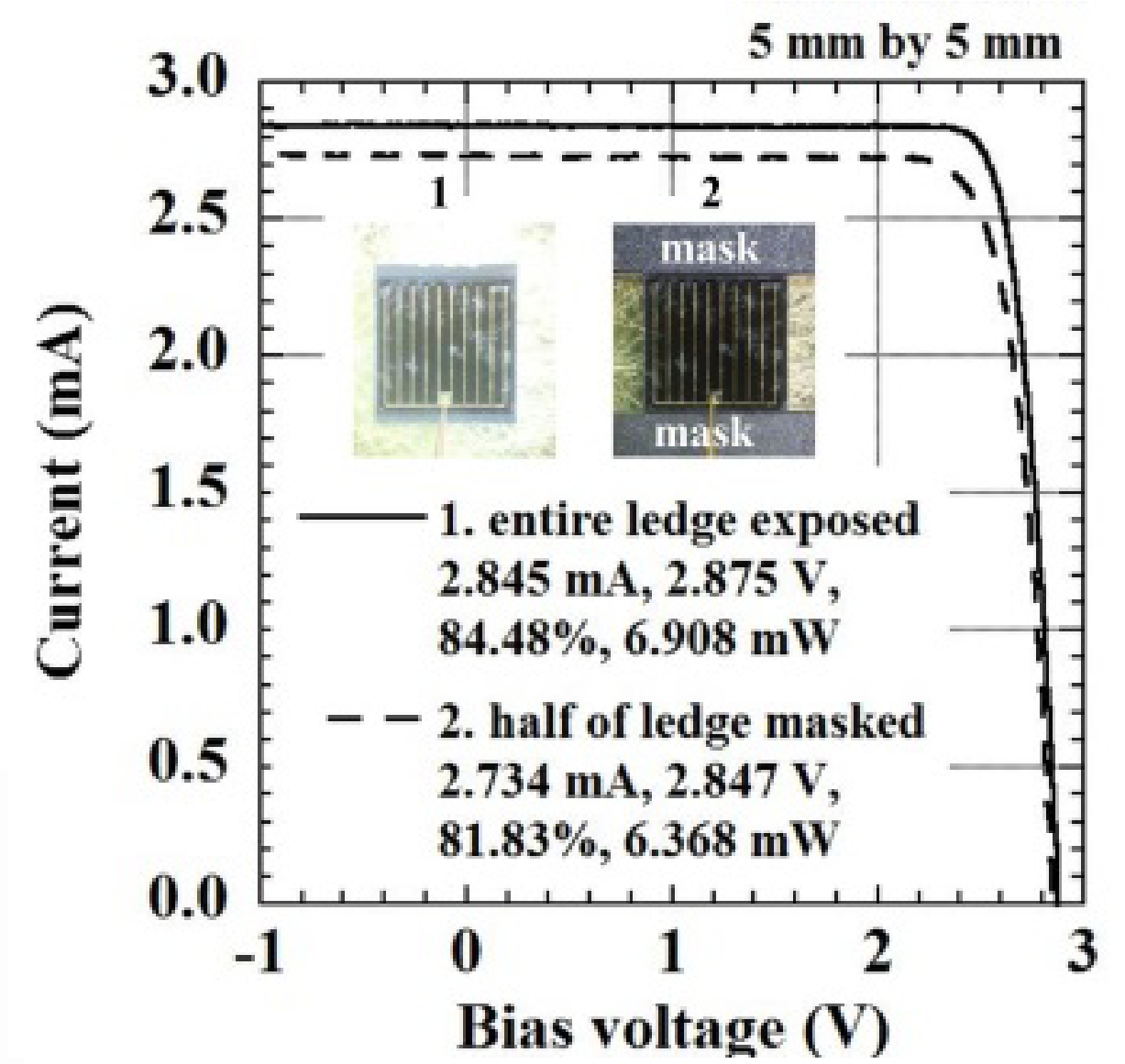
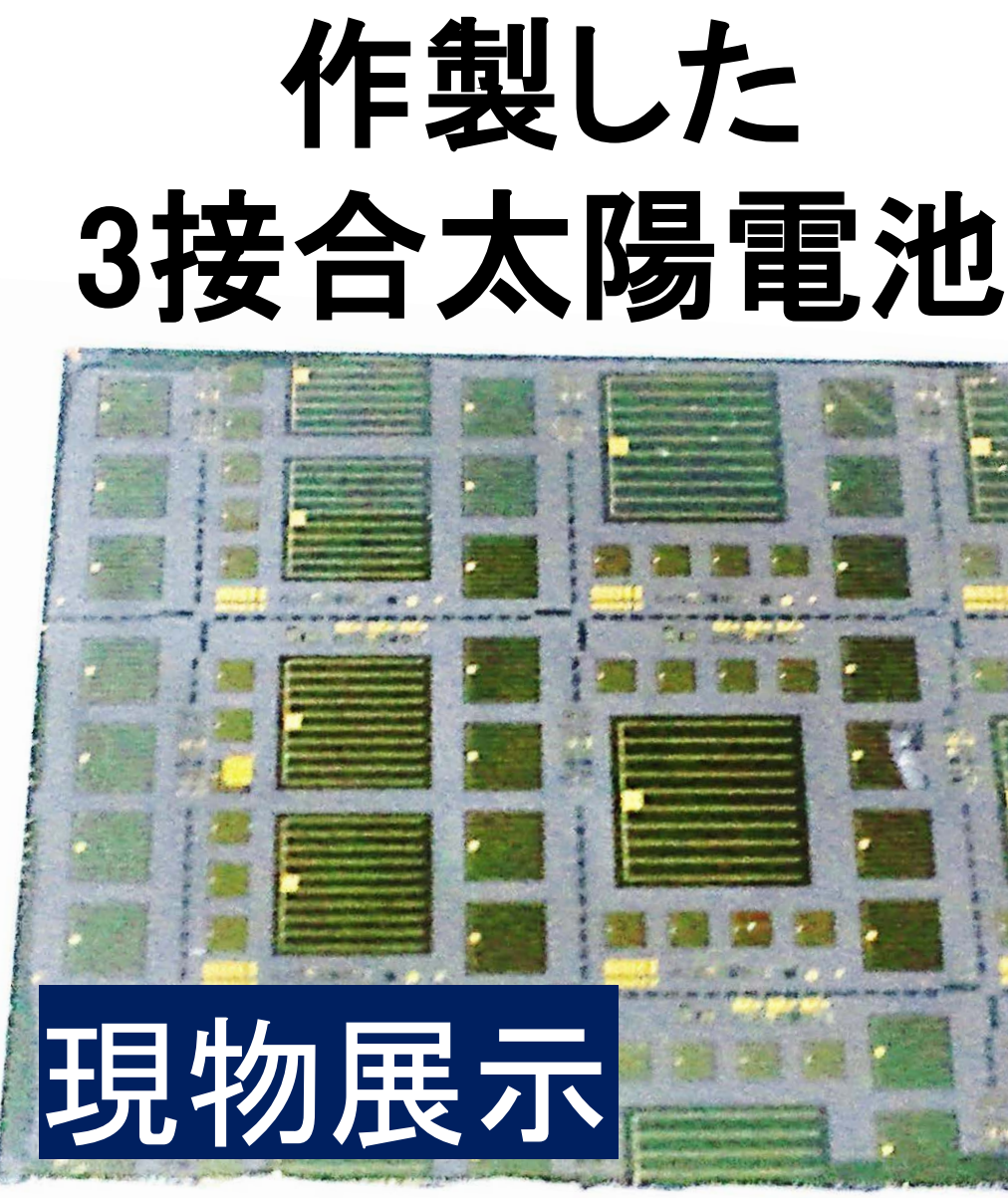
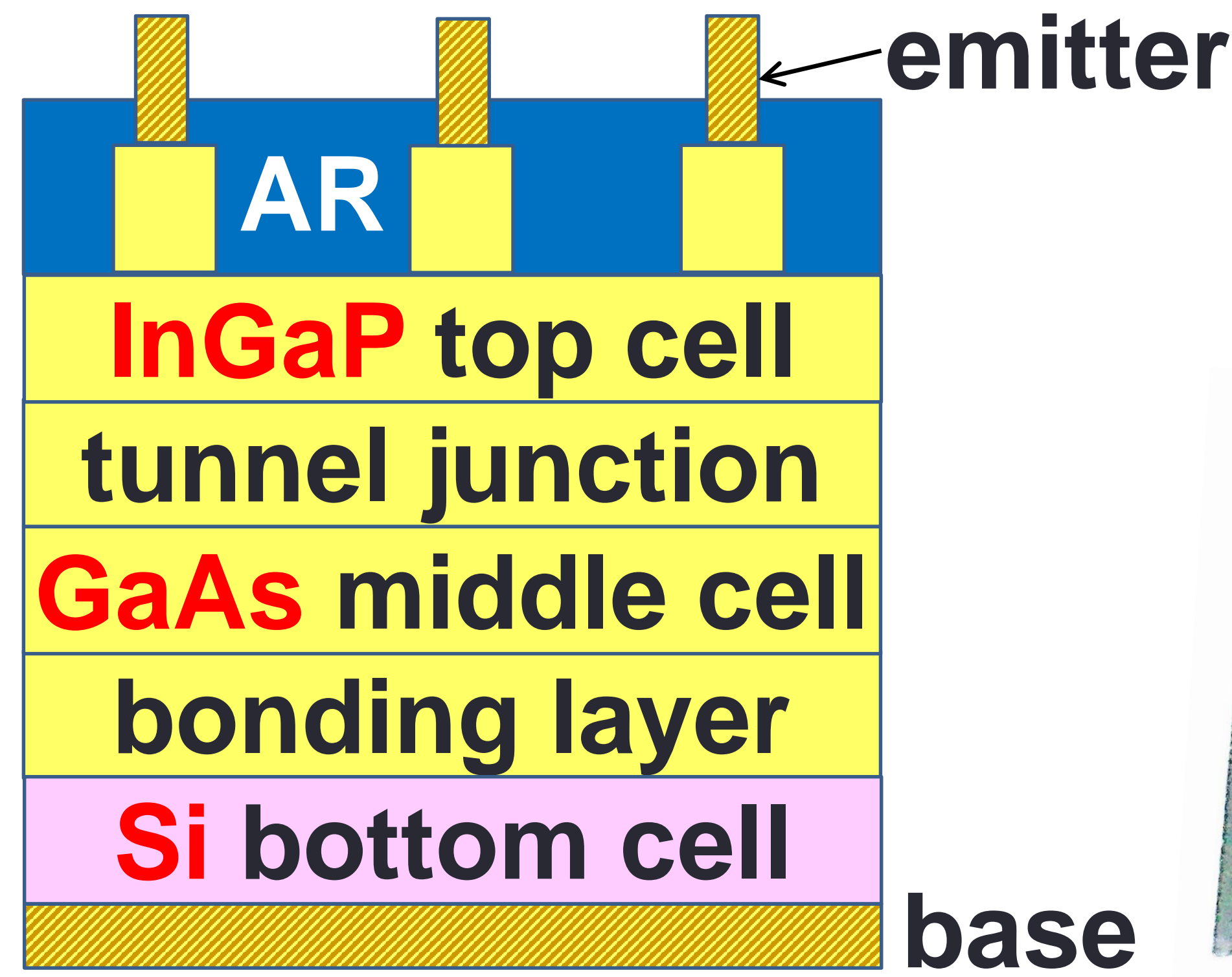
(<http://www.shigekawa-ocu.jp>, [shigekawa@elec.eng.osaka-cu.ac.jp](mailto:shigekawa@elec.eng.osaka-cu.ac.jp))

## 【研究の内容】

① 新機能素子(異なる半導体の貼り合わせ)ーハイブリッドタンDEM太陽電池作製、動作実証。



半導体プロセス



真性効率≈26%

InGaP/GaAsエピ: シャープ(株)提供

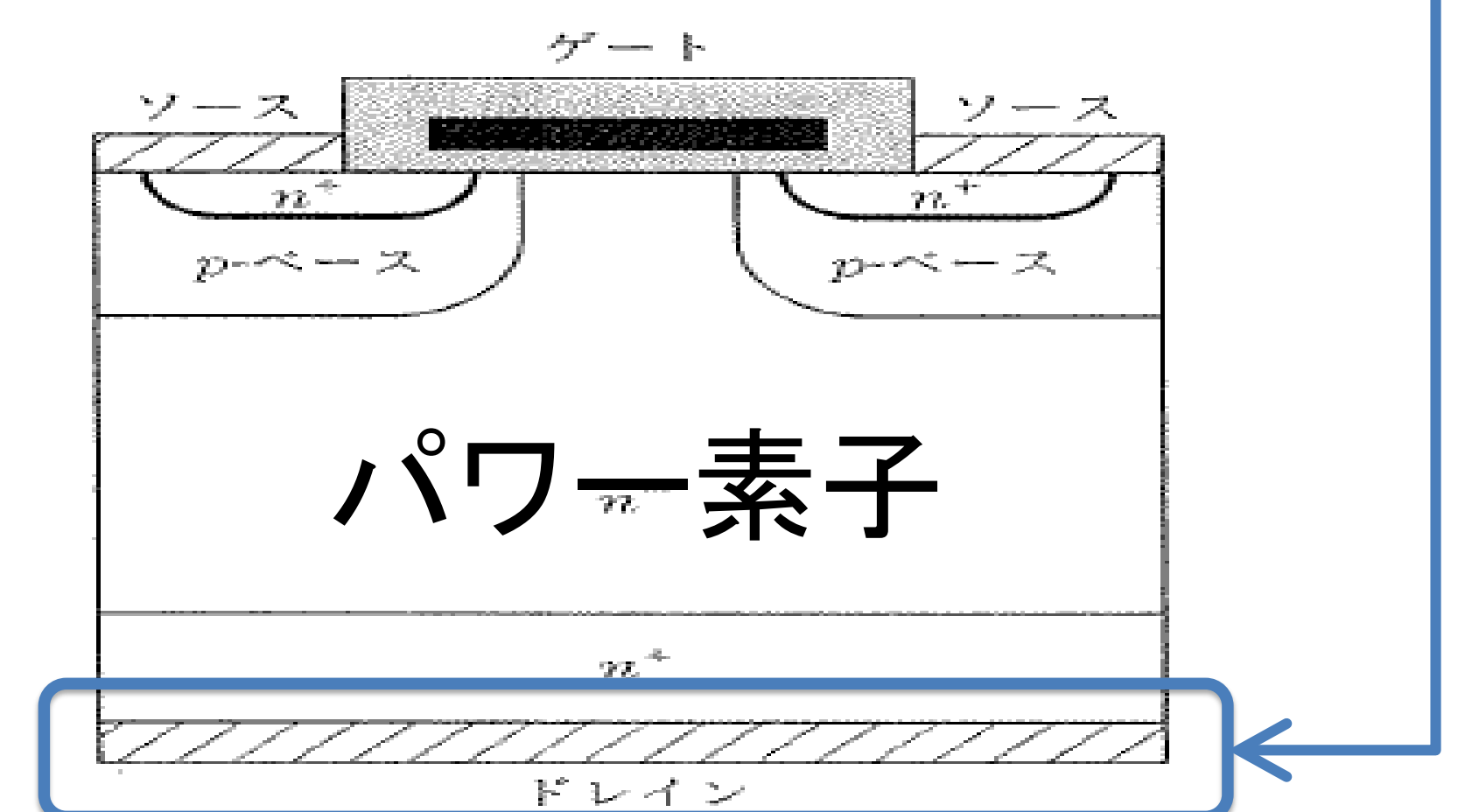
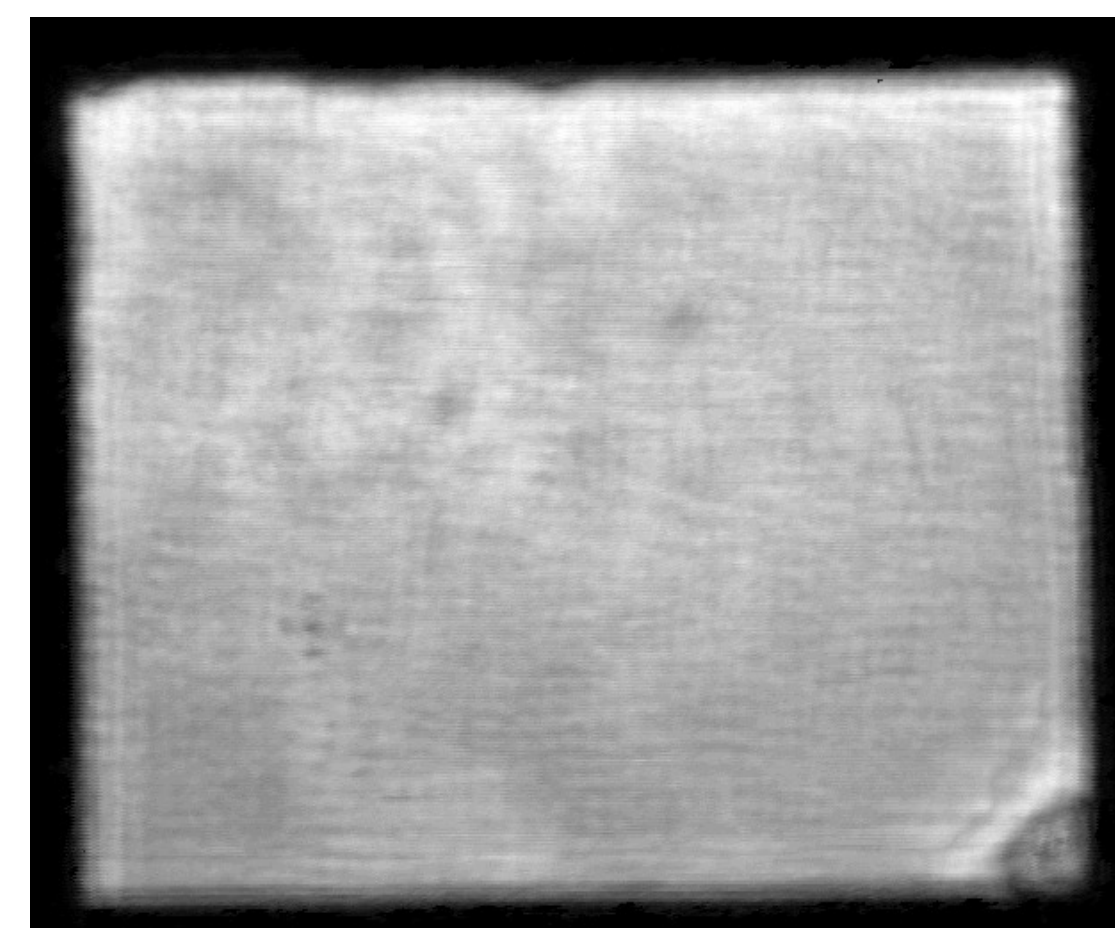
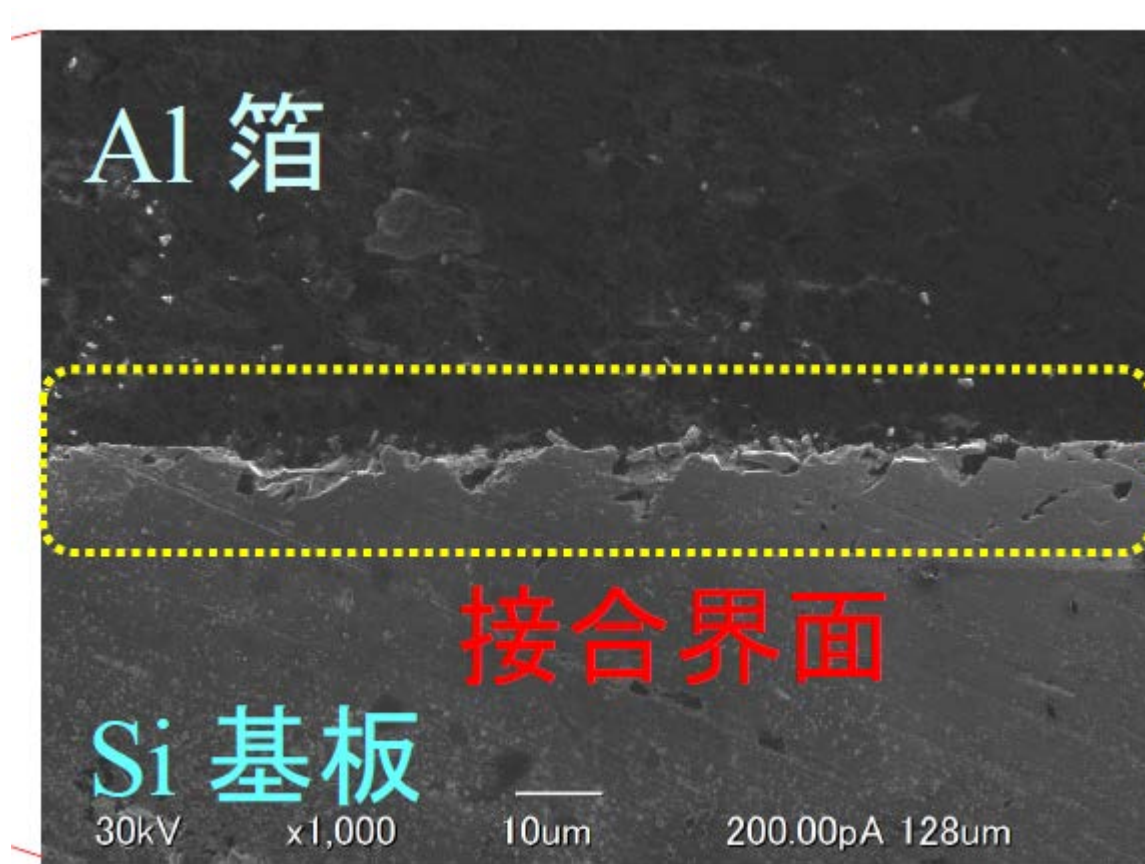
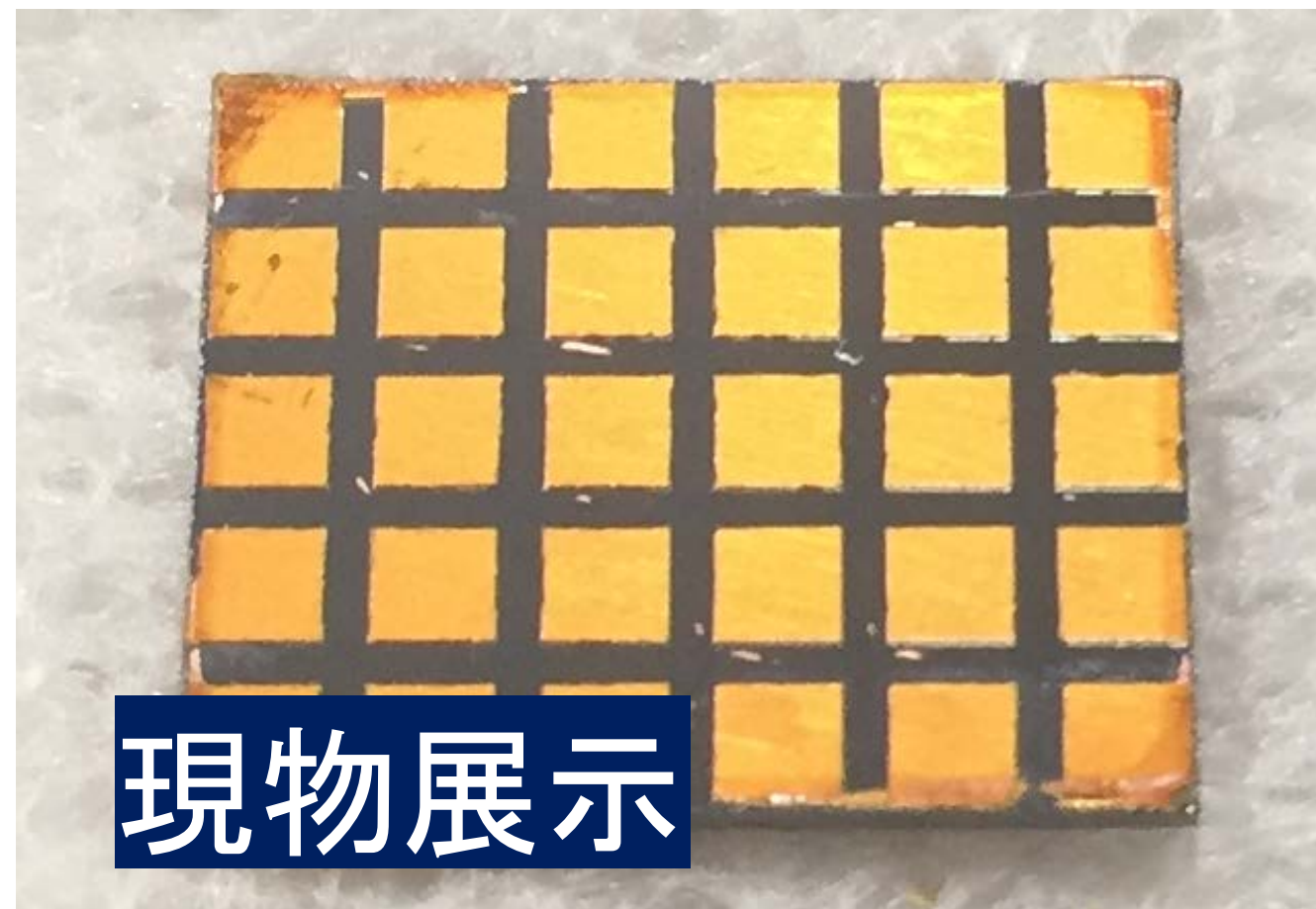
② 厚膜電極・配線の探索(金属箔貼り合わせ)ー厚さ~50 μmの箔を接合。メサ加工実現。

Si上金属箔メサ

断面SEM像

超音波顕微鏡像

想定用途ー裏面電極

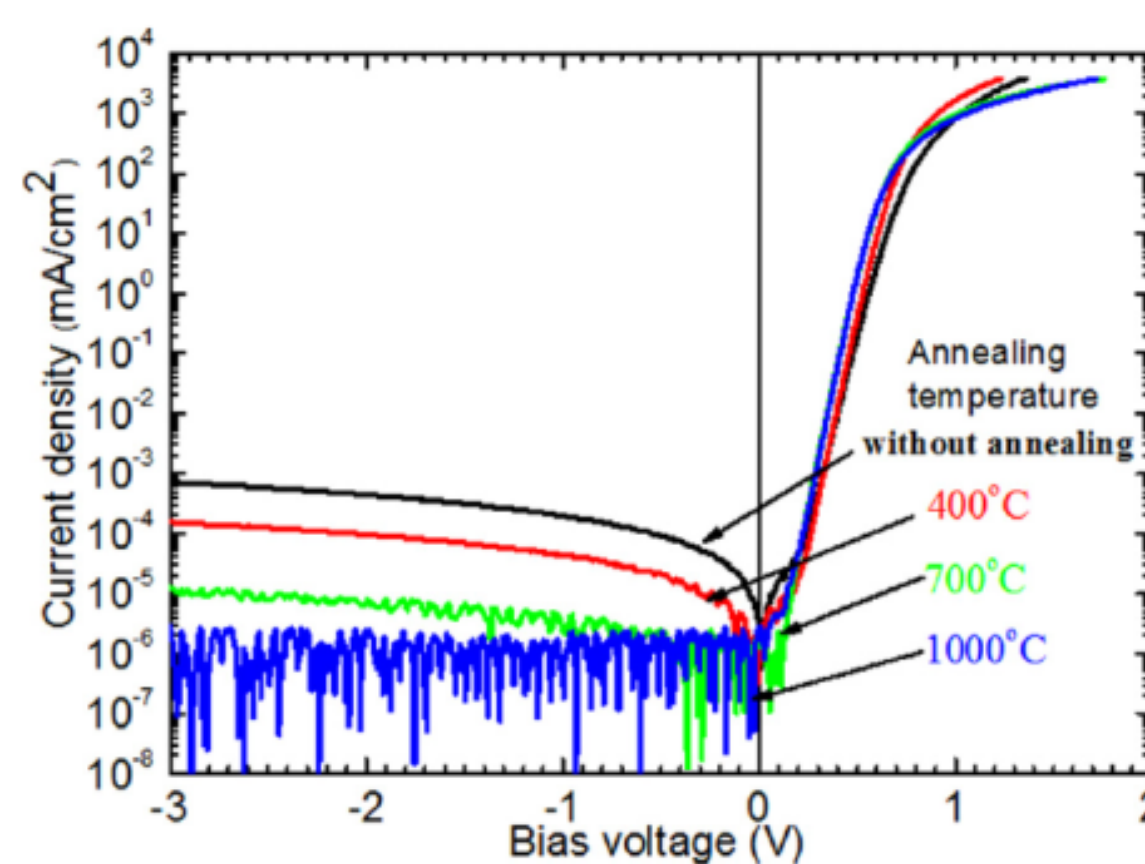
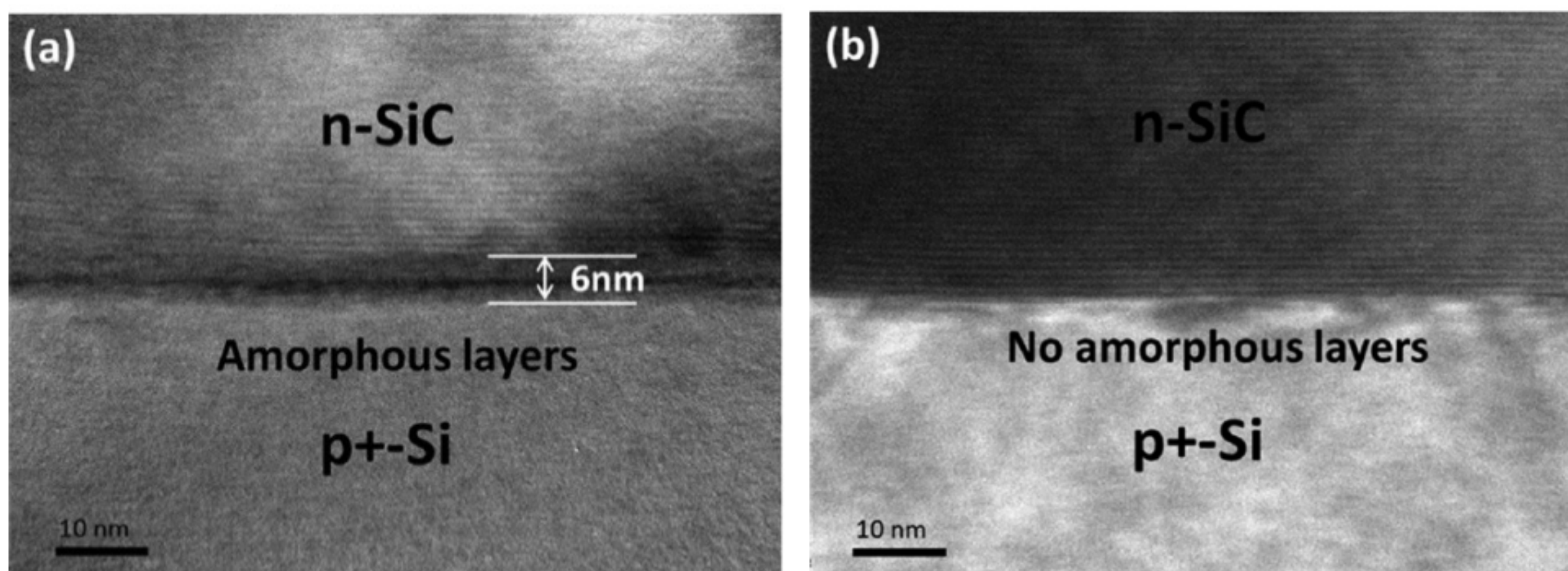


金属箔: 東洋アルミニウム(株)提供

超音波顕微鏡像: (株)日立パワーソリューションズ提供

③ 基礎検討ーワイドギャップ半導体の貼り合わせ

4H-SiC/Si: pnダイオード動作。熱処理による特性向上



ダイヤモンド/Si:



接合実証

## 【外部資金】

- JST CREST「太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出」(2010ー2015、研究代表)、マッチングプランナープログラム「企業ニーズ解決試験」(2016、研究代表)
- NEDO「表面活性化接合によるIII-V/Si多接合セル」(2015~、再委託)
- 科研費・挑戦的萌芽研究(09010618 2016~、研究代表)

大阪市立大学 産学官連携推進本部

TEL: 06-6605-3614 FAX: 06-6605-2058 Email: [sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp](mailto:sangaku@ado.osaka-cu.ac.jp)

URL [http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration\\_office](http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/research/collaboration_office)