

# コアモニタリング用 AlN 圧電デバイスの ウエハレベルパッケージ技術の開発

## 研究のポイント：Point

- コアモニタリング用 AlN/ScAlN 圧電デバイス量産プロセス及び低コスト・高信頼性ウエハレベルパッケージプロセスの開発

## 背景と目的：Background & Purpose

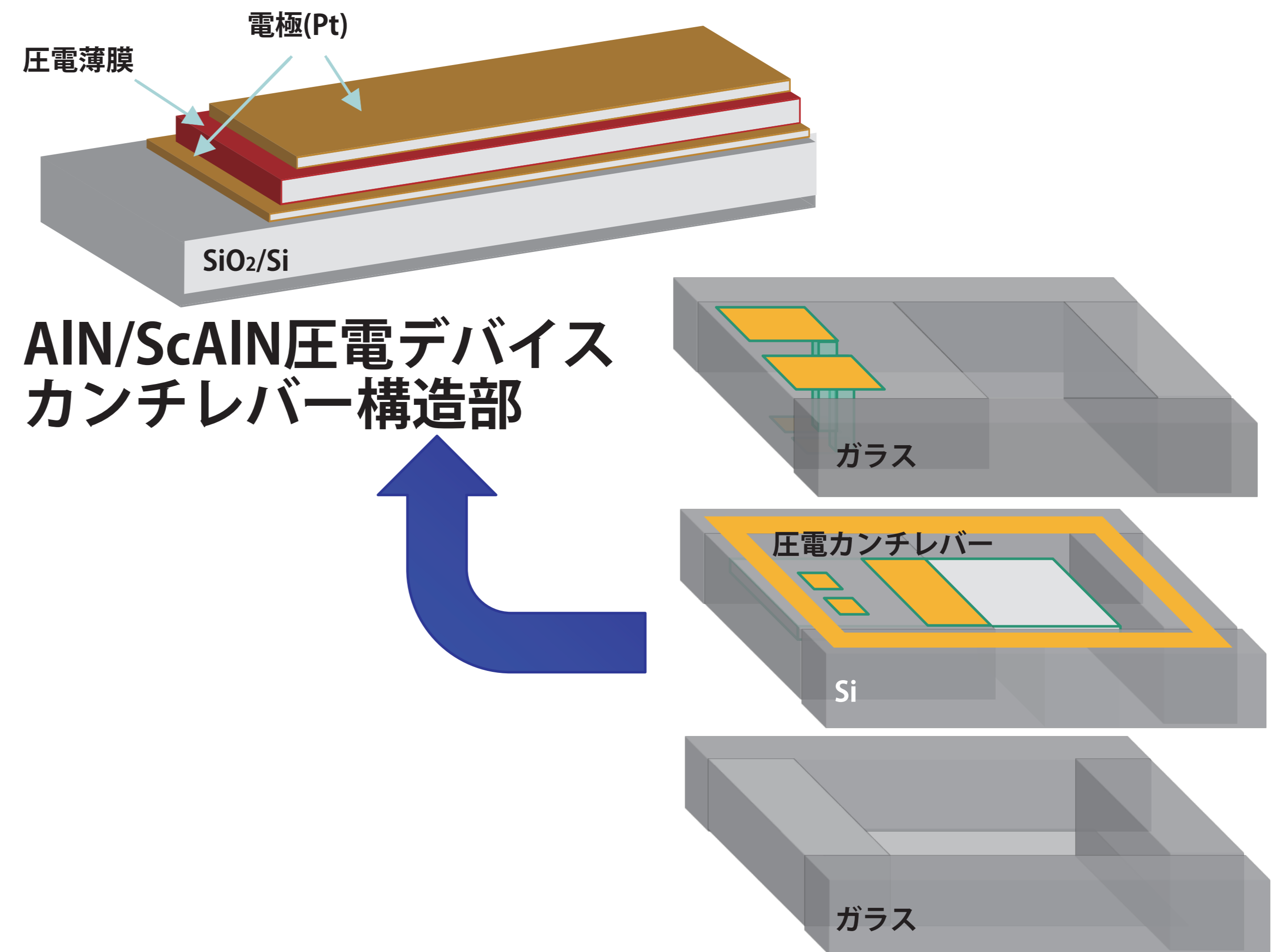
- 産総研設計担当の AlN 及び ScAlN 圧電振動センサ素子、発電素子をこれらの AlN 圧電デバイスを 8 インチ Si 基板に一括して製造する低コスト量産プロセスの開発
- P 型端末に AlN 圧電振動デバイスを搭載するために、ウエハレベルで封止する低コスト、高信頼性パッケージプロセスの開発

## 研究の内容：Summary

- 8 インチ試作ラインにて、カンチレバー構造の AlN/ScAlN 圧電デバイスの試作を実施
- 電極取り出し構造と封止構造を同時接合プロセスで可能にするウエハレベルパッケージプロセスを開発し、パッケージされた圧電デバイスを実証用端末に提供

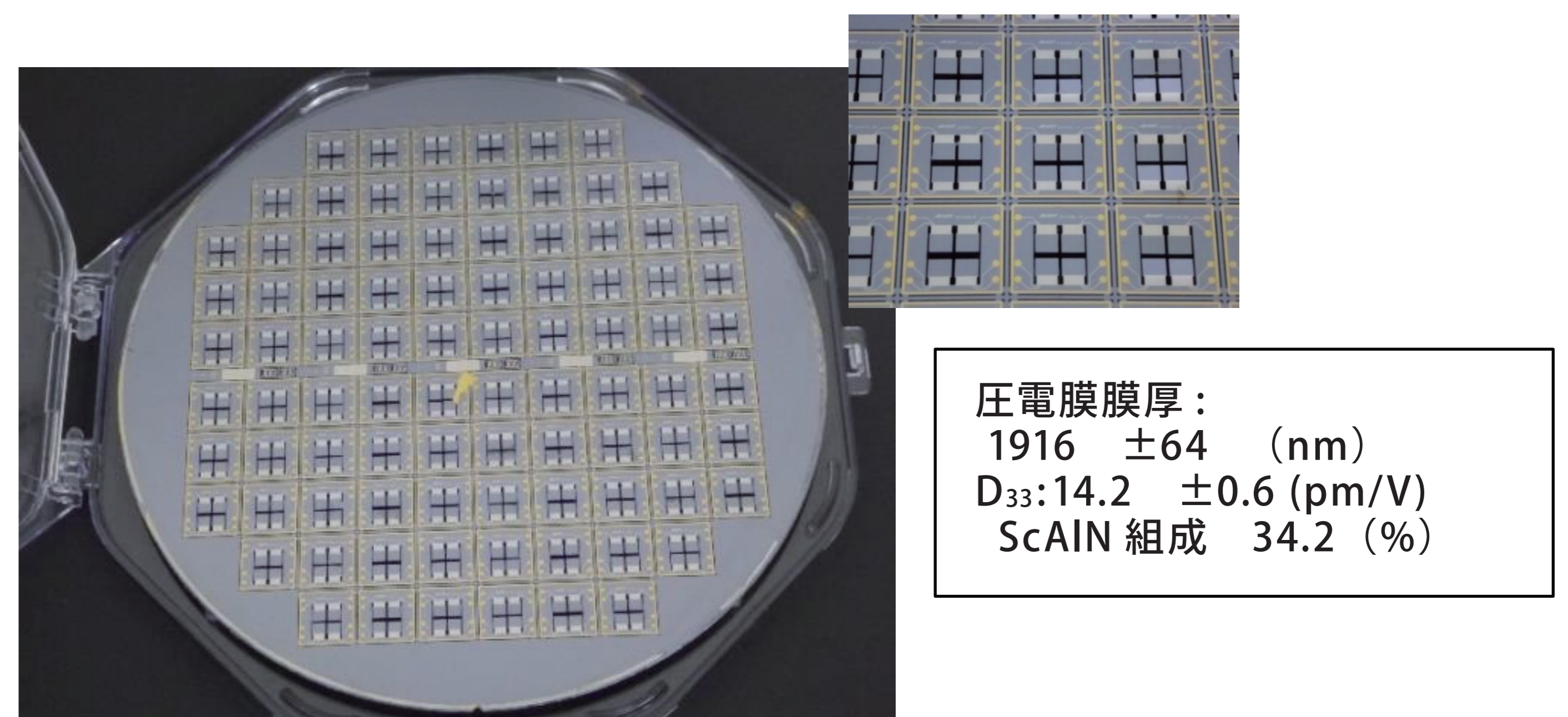
## 実験及び実証のデータ：DATA

- AlN/ScAlN 圧電デバイス量産プロセスの開発
  - ・ 8 インチ Si ウエハを用いた、AlN/ScAlN 圧電デバイス加工プロセスを開発
  - 圧電薄膜成膜技術：スパッタ成膜条件を調整し、配向特性、積層膜の内部応力を調整
  - 圧電カンチレバー形状加工技術：Ar+Cl 系ガスによる AlN/Pt 電極構造のドライエッチング技術を開発
  - ・ 発電/振動圧電デバイスを試作し、目標とする圧電特性、振動特性を確認
    - 発電デバイス 共振周波数 35~120Hz
    - 振動デバイス 共振周波数 1~8KHz
- ウエハレベルパッケージプロセスの開発
  - ・ 封止構造と TGV 信号取出し構造を有する圧電デバイスのパッケージ技術を開発
  - ・ Au-Au 低温活性化接合で良好な電気特性、高い接合強度を得られることを確認
  - ・ 実証用端末政策担当へ実装デバイスを提供開始。



AlN/ScAlN 圧電デバイス  
カンチレバー構造部

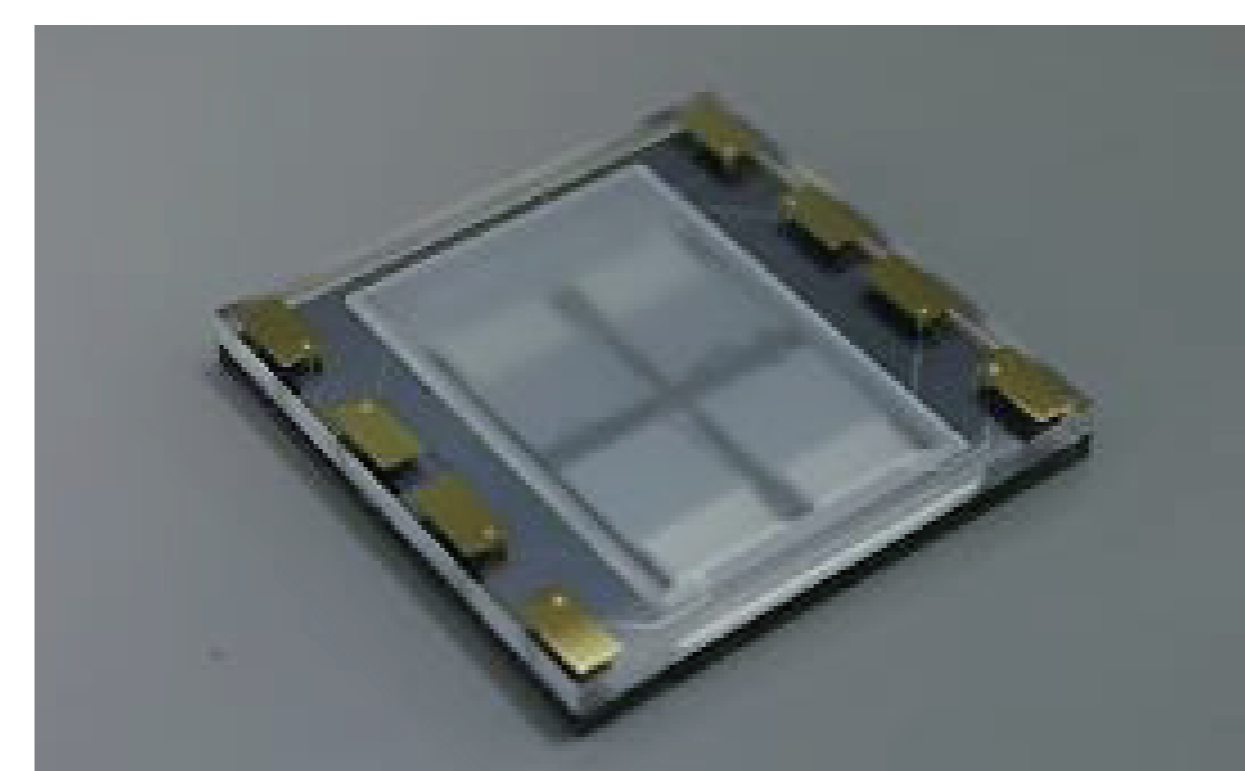
圧電デバイスのパッケージ構造



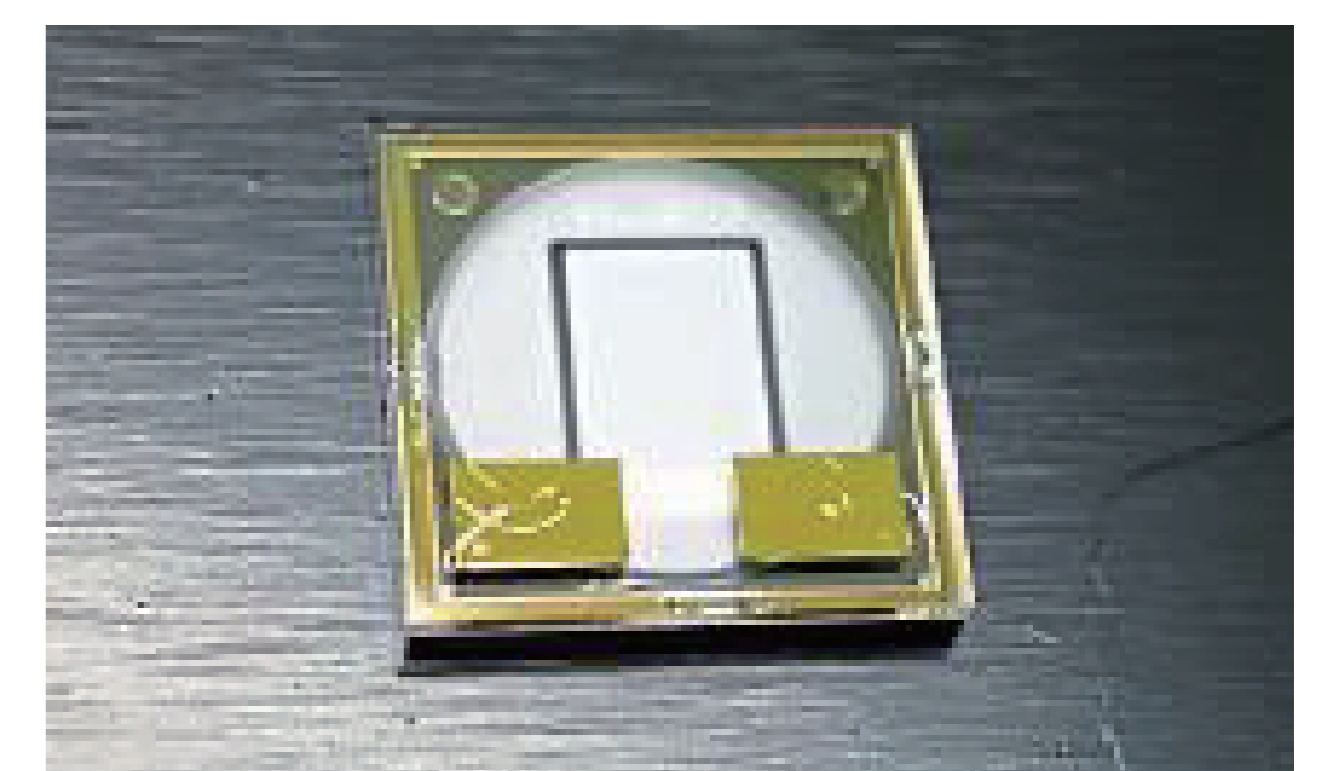
ScAlN 圧電デバイス試作 8 インチウエハ

ScAlN カンチレバー試作ウエハ・デバイス例

圧電膜厚：  
1916 ± 64 (nm)  
D<sub>33</sub>: 14.2 ± 0.6 (pm/V)  
ScAlN 組成 34.2 (%)

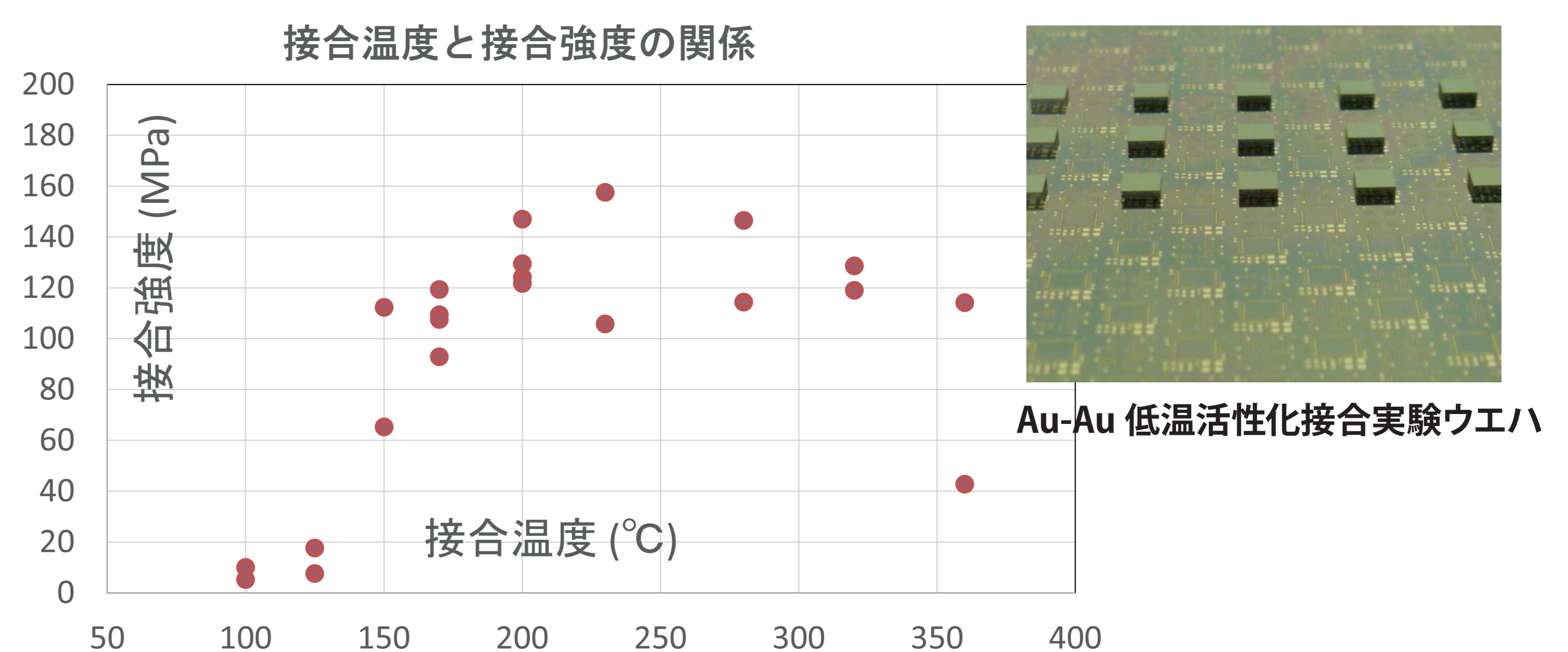


発電デバイス  
(15mm<sup>2</sup>)



振動圧電デバイス  
(10mm<sup>2</sup>)

発電デバイス、振動デバイスパッケージング例



Au-Au 低温活性化接合結果

(低温活性化条件例)  
プラズマ活性化処理：Ar: 20sccm, 100W, 60Pa, 1min  
Au-Au 接合時間：5分、圧力 60Mpa