

# 研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム

## 産学共同(育成型) 完了報告書(公表用)

### 1. 課題の名称等

研究開発課題名	: 能動制御型超音波援用スラリーレス電気化学機械研磨法の開発
プロジェクトリーダー 研究責任者	: 山村 和也(大阪大学)

### 2. 研究開発の目的

低損失パワーデバイス用材料である SiC 等のワイドギャップ半導体基板の研磨には、一般にアルカリ性の薬液と遊離砥粒を含むスラリーを用いた CMP が用いられるが、加工能率が低く、また、環境負荷が大きなスラリーの購入とその廃棄処理コストが大きいため、パワーデバイスの価格が高騰して普及を妨げる要因となっている。本開発では、スラリーを用いずに導電性難加工材料の表面を超音波振動誘起の歪場形成により高能率に陽極酸化させて軟質化し、軟質層のみを母材よりも低硬度な固定砥粒を作用させて除去することでダメージフリーな表面を高能率に得る革新的な超音波援用電気化学機械研磨プロセスを開発し、CMP を代替することを目指す。

### 3. 研究開発の概要

#### 3-1. 研究開発の実施概要

4インチ SiC ウエハ対応のスラリーレス超音波援用電気化学機械研磨(UAECMP: Ultrasonic-assisted Electrochemical Mechanical Polishing)装置を開発した。開発した装置では、真空チャックで吸着固定した SiC ウエハを回転させるとともに電解液中で陽極酸化を行い、超音波振動を印加して自転させたビトリファイドボンドのセリア砥石を SiC ウエハに対して任意の研磨圧力で押し付けながら揺動することでウエハ全体を研磨する。超音波振動の振幅、ウエハと砥石の相対速度、電解液の種類と温度、陽極酸化時の電圧印加方法等の研磨パラメータを最適化することにより、 $24.3 \mu\text{m/h}$  の研磨レートを得た。本レートは一般的な化学機械研磨(CMP)における研磨レートの 20-40 倍であり、スラリーを用いない低環境負荷型研磨法として従来の SiC ウエハ製造プロセスの一部を代替することが期待できる。

#### 3-2. 今後の展開

研究期間中に締結した企業との共同研究を今後も継続し、6インチ SiC ウエハを低環境負荷かつ高能率に研磨仕上げできる研磨機の完成を目指す。特に研磨量分布の均一化に関しては目標を達成できていないので、研磨モデルおよび計算アルゴリズムの改良により、研磨シミュレーションの精度を上げて更なる研磨量分布の改善を行う。

また、研磨機を使用するユーザー側の企業を探索し、共同研究を通じて研磨特性のさらなる向上を図るとともに開発した研磨機およびプロセスを普及させて社会実装を目指す。