

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**シーズ育成タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 硬脆性ウエハレーザスライス技術及び装置の開発
プロジェクトリーダー	: パナソニック株式会社
所属機関	: パナソニック株式会社
研究責任者	: 平尾 一之 (京都大学)

## 1. 研究開発の目的

パワーデバイスなどの普及には、半導体材料のウエハコストの低減が不可欠であり、その一方式としてシリコンウエハのようにバルク材をウエハ状にスライスする方法がある。

従来のスライス方法であるワイヤーソー方式では、スライス時にワイヤ径の幅以上の材料が除去され、かつスライス時の熱影響部を後工程で除去する必要があるため、ウエハ厚みに対して材料ロス比率が高い。特に材料コストが高い材料において、スライス時の材料ロスがウエハコストを引き上げる原因となる。

本研究開発では、レーザを用いて透明硬脆性材料を所望の材料ロス以下に抑え、取れ枚数を増加させることによるウエハコストの低減を目的とする。

## 2. 研究開発の概要

### ① 成果

本研究開発においては、レーザを用いて透明硬脆性材料内への内部改質層を形成し、分離することでウエハ化する。その際、内部改質層形成のメカニズムを分析し、材料内にクラックや割れ等を発生させることなく内部改質可能、かつ生産性を両立させるための光学系や工法を開発することで、材料ロス目標を達成しつつ、従来工法のワイヤーソーと同等まで加工時間短縮を実現することができた。また、材料への熱影響評価、およびその分析技術についても並行して開発を進めた。材料ロス目標を実現できる条件を用いて、デバイス形成時の性能評価も実施し、熱影響は見られず、問題ないことを確認できた。

研究開発目標	達成度
① 材料ロスの狭小化が可能な光学系、工法の開発	① 改質層形成メカニズムを材料分析技術を駆使して究明し、改質層形成時の熱影響、クラックや割れを抑制する光学系、プロセスを開発することで材料ロス目標を達成した。
② スライスサンプルのウエハとしての性能評価	② 比較のためスライスサンプルおよび未加工サンプルを用いてデバイス評価し、問題ないことを確認した。併せて熱影響評価に用いることができる分析方法の検討も実施した。
③ 加工時間短縮のための光学系、工法の開発、および設備仕様の決定	③ 開発した分岐光学系、高速走査系を加工実証装置に導入し、実基板で加工検証を実施。材料ロス目標を実現しながら、高速化を達成。プロセ

	ス仕様を元に設備仕様を策定した。
--	------------------

## ② 今後の展開

本課題において得られたプロセス仕様、および設備仕様を元に検証設備を製作し、今回策定したプロセス仕様および設備仕様の改善を図り、精度を上げていく。また、実際の量産を想定した加工プロセス、生産性の検証・改善、およびデバイスとして用いた場合の信頼性試験を実施することで、実用化に向けた検証を進める予定である。

## 3. 総合所見

目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られた。イノベーション創出が期待できる。レーザによるスライスメカニズムを解明し、加工時のクラック・割れ等を抑制する技術を開発、材料ロス軽減の目標を達成することができた。また、高速、多分岐加工の光学系開発により、加工時間の目標も達成できている。これらの成果を短い本研究開発期間で得られたことは高く評価できる。

今後は、本開発で策定した設備仕様をベースに残る課題の解決を進めることで、世界的競争力を有する技術の確立を期待する。