

プロジェクト名：先端基板材料のレーザスライシング法に関する研究

代表者：池野順一（理工学研究科・教授）

## 1 目的

シリコンやサファイア、SiCなどの基板材料は、機械的な切断方法によってスライスされてきた。具体的には120ミクロン直径のピアノ線を何本も平行して張り、砥粒と共に材料に擦りつけていくワイヤーソーという加工法が一般的である。これに要する時間は、数時間から数日要することが生産性を低下させてきた要因である。さらにこの方法では、原材料の50%を切断屑として排出にしてしまうことが問題になっており、環境問題、エネルギー消費において大いに改善すべき工程であると考えられる。しかし、よい方策が考案できず産業界は苦慮しているのが現状である。そこで、本プロジェクト研究ではその1つの解決法としてレーザスライシング法の提案を行い、研究を遂行することにした。

## 2 提案するレーザスライシング原理

シリコン、サファイア、SiCの硬脆材料のもつ光学特性に着目する。たとえば、シリコンは600ミクロン厚みのウエハに対して、1064nmの近赤外線は20%の透過がある。したがって、金赤外レーザではシリコンの内部に光は侵入し焦点を結ぶことが可能となる。その焦点は波長に依存しており、ほぼ波長程度の焦点サイズをい実現することができる。すなわち、インゴットを外部から一方的に切断する従来法とは違って、インゴット内部に数ミクロンの亀裂をレーザ光線で作り、その亀裂を表面に平行な面状に連続して形成させていけばウエハとして切断が可能になると考えた。その原理をポンチ絵にしたものを図1に示す。

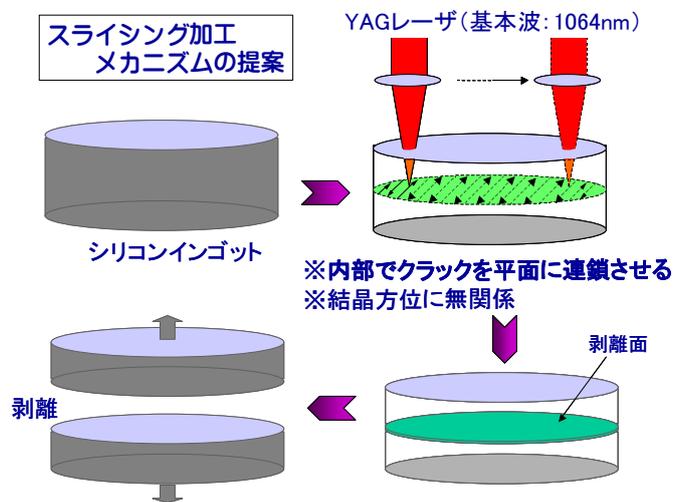


図1 レーザスライシング原理

## 3 スライシング実験

ここでは1064nmのパルスレーザを用い、600ミクロン厚みのシリコンを2枚にスライスする実験を行った。その結果を図2、図3に示す。シリコンに対してレーザを照射し、スライス可能であることがわかった。粗さも一様であり、研磨面のようにであった。ちなみに50mm×50mmについても試験を行った結果、加工可能であることも確認した。切り代は18ミクロンであった。被加工物の大きさや材質に応じた実験装置を構築すれば、SiCやサファイアも加工可能であると期待される。

## 薄化に成功したシリコン

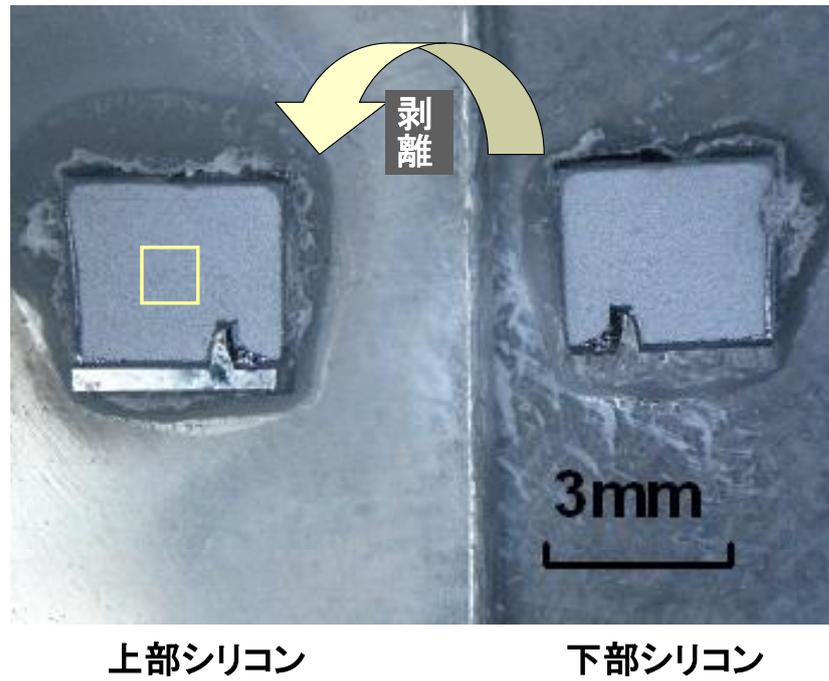


図2 シリコンのスライシング実験

## 切断面の評価結果

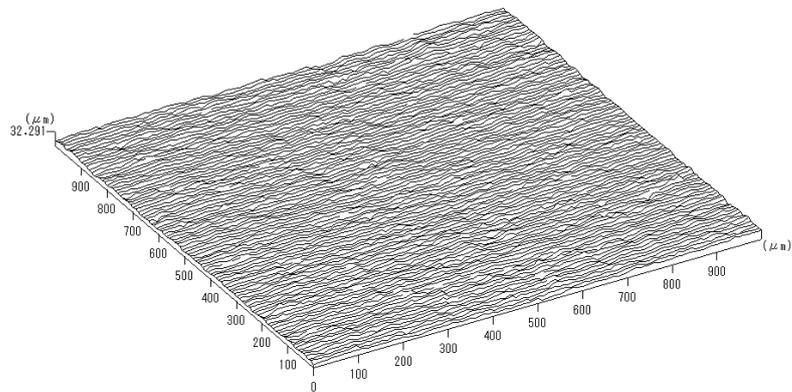


図3 スライシング面性状の評価結果

## 4 まとめ

レーザスライシングを提案しその適用の可能性について検討した結果、シリコンにおいて、これまでの1/7程度の切り代でスライスできることがわかった。