

研究紹介

シリコン系薄膜半導体素子に関する研究

琉球大学 工学部 工学科 電子情報通信コース・助教 岡田 竜弥

(E-mail : tokada@tec.u-ryukyu.ac.jp)

1 はじめに

タブレットやスマートフォンなどのディスプレイはガラス基板上に様々な膜を積層し作製されています。本研究室では、それらの膜の中でも画素の駆動に不可欠な半導体膜について、シリコン系の材料を中心に電気特性の改善を目的に研究を行なっています。本稿では、シリコン系薄膜の高性能化に必要な熱処理について、温度シミュレーションの内容を紹介します。

2 レーザによる急速熱処理と処理中の温度シミュレーション

現在のディスプレイはガラス基板上に作製されるものが主ですが、軽量で曲げられ落としても割れないなどの利点から、プラスチック基板上への作製について研究が進んでいます。プラスチック基板上に良質な半導体膜を作製する際の課題として、ガラスと比べてプラスチックは高温に弱いということが挙げられます。プラスチックへの熱的損傷を抑えつつ、表面の半導体膜を高温にして品質を上げる手法として、高パワー密度のレーザを用いた急速熱処理が挙げられます。図1にレーザ照射中の試料断面の温度シミュレーション結果を示します。プラスチック基板の温度上昇をより抑えるために熱遮断層を間に入れていますが、レーザ照射によって膜表面から加熱されている様子が確認できます。図2はシリコン膜およびプラスチック基板表面部分の温度変化です。高パワー密度のレーザが照射されることで、表面のシリコン膜の温度が数マイクロ秒程度で約1300ケルビン(約1000℃)に上昇してシリコン膜の改質が期待される一方、熱遮断層による効果も含めてプラスチック基板表面部分の温度上昇は抑えられています。高パワー密度のレーザを用いることで、熱が内部に伝わる前に少ないエネルギーで表面部だけを集中的に加熱でき、投入する総エネルギーを下げられた結果と言えます。さらにプラスチックの温度を下げられる構造や条件について今後も検討していく予定です。

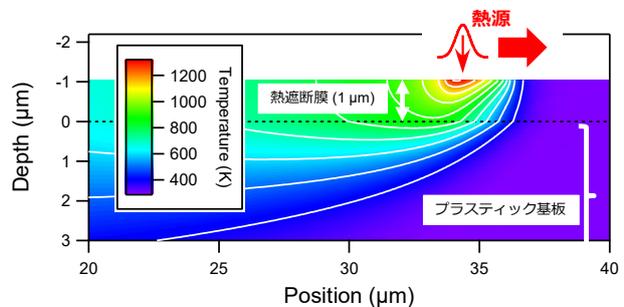


図1. レーザ照射中の試料内部の温度分布シミュレーション (断面図)

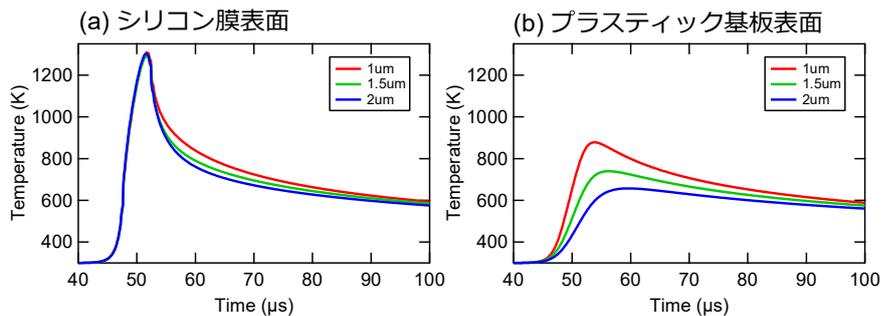


図2. 熱遮断膜の厚さを変えたときの温度変化の様子