

# パルス光伝導法におけるマルチフラッシュシステムを用いた絶縁酸化膜評価装置の開発に関する研究

大学院自然科学研究科 前期課程 深 純平  
" 前期課程 清水 公志朗  
大学院自然科学研究科 教授 久保田 弘  
熊本大学 工学部 技官 吉岡 昌雄

## 1. はじめに

MOSFET におけるゲート絶縁膜の信頼性は、デバイスの性能を左右するため非常に重要である。そこで、我々の研究室では非破壊・非接触で絶縁膜の電気伝導度を計測できる方法としてパルス光伝導法 (PPCM) を提案している。PPCM を、実際に生産プロセスの現場で利用してもらうには、ハイスループット化が必須であるため、現在、300mm ウェハ 1 枚当たり 1 分のスループットで 1 万点計測することを目標としたマルチ計測が可能な PPCM 評価装置の開発を行っている。

## 2. パルス光伝導法

パルス光伝導法とは、電圧を印加した薄膜試料に光照射することで生成した光励起電子を、薄膜内伝導させることで試料内の電界緩和を観察し、薄膜の電気的特性の評価を行う方法である。図 1 はパルス光伝導法の原理図である。電圧を印加した  $t$  時間後にパルス光を照射すると、薄膜内電界に沿った励起電子の挙動が光信号として観測される。内部電界の時間変化率は薄膜の伝導率と誘電率からなる時定数に支配されるため、パルス光を入射するまでの時間  $t$  を変化させることで光信号の時間変化を観測し、絶縁膜の電気的特性の評価を行うことができる。

## 3. マルチフラッシュシステム

PPCM で必要な、短波長で高い繰り返し周波数を持つ光源にレーザー光源を使用した場合、コストが非常に高くなる。そのため、光源として安価な Xe フラッシュランプを使用する。しかし、Xe フラッシュランプの繰り返し周波数は 530Hz しかないため、複数の Xe フラッシュランプとレンズ、光ファイバを用いたライトガイドを組み合わせることで高繰り返し周波数を持つ線状光源を作成した。3 台の Xe フラッシュランプから出た光をファイバカップリングでレンズによって集光し、複数の光ファイバを束ねたバンドルファイバ入射口へ照射する仕組みとなっている。それぞれの Xe フラッシュランプの発光タイミングを微小にずらす事で高繰り返し周波数を持つ光源として利用することが可能となる。また、PPCM 評価装置に利用するには、3 発のパルス光は光量が等しくなければならない。そのため、レンズと入射口との距離をファイバカップリングによって調整することで、光量の均等化も行った。

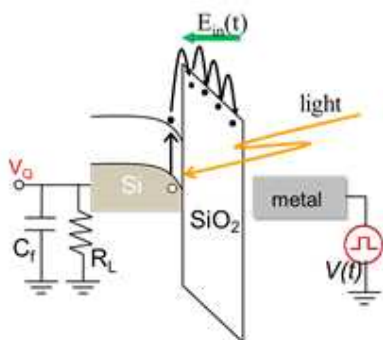


図 1 : パルス光伝導法の原理図

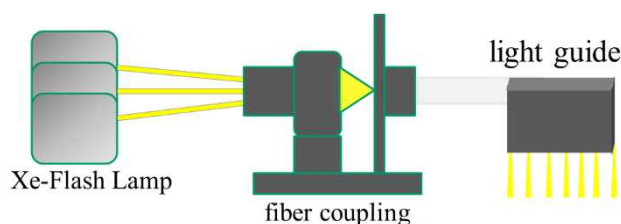


図 2 : マルチフラッシュシステムの構造図