

# 中性子反射率装置を用いた電子・情報デバイス用多層薄膜の構造解析

## Micro-structural Analyses of Multi-layered Films for Electronic and Information Devices Using Neutron Diffraction

大貫 仁<sup>1)</sup> 橋本一慶<sup>1)</sup> 山崎 大<sup>2)</sup> 曾山和彦<sup>2)</sup>

OONUKI JIN HASHIMOTO KAZUHIKO YAMAZAKI DAI SOYAMA KAZUHIKO

<sup>1)</sup>茨城大学 <sup>2)</sup>原子力機構

MOSLSI の高集積化・高性能化に伴い、ゲート酸化膜厚さが減少し、リーク電流発生の主要原因になっている。中性子反射率計によりゲート酸化膜の厚さを測定し、設計膜厚と比較した。

キーワード：MOSLSI, ゲート酸化膜

### 1. 目的

MOSLSI の性能はトランジスタの寸法をスケールリング則に則り微細化することで向上してきた。しかし、ゲート酸化膜の厚さが 4nm 以下になるとゲートリーク電流が発生するようになり、デバイス性能を悪化させる。この対策として高誘電率をゲート酸化膜に適用し、膜厚を増やす検討が行われている。しかし、現状の SiO<sub>2</sub> ゲート酸化膜であっても、その構造を明らかにできれば、高誘電率膜を使用しなくともリーク電流発生を防止できる可能性がある。構造解析への第一ステップとして、中性子反射率計を用いてゲート酸化膜の厚さを測定した。

### 2. 方法

中性子反射率計 (SUIREN) を用いて設計膜厚 1nm, 3nm, 5nm (エリプソメトリで確認済) のゲート酸化膜の厚さを測定した。

### 3. 研究成果

反射率データのフィッティングから、ゲート酸化膜の膜厚を求めた。その結果、下表に示すようにエリプソメトリから求めた膜厚と異なっていること、特に、ゲート酸化膜が 1nm の場合には両者の差がかなり大きくなることが分かった。

試料 No.	エリプソメトリ	中性子反射率
1	1.10nm	0.16nm
2	1.97nm	1.63nm
3	4.12nm	3.00nm

### 4. 結論・考察

エリプソメトリの結果と中性子反射率計の結果の相違を明らかにするため、ゲート酸化膜の厚さを X 線反射率計で評価するとともに断面 TEM 観察による構造解析を行う。

### 5. 引用(参照)文献等