

# 酸化マグネシウム薄膜の絶縁破壊電流の解析

薄膜・表面物性研究室 梅木 涼

S131026 Ryo UMEKI

## 背景と目的

酸化マグネシウム (MgO) 薄膜は絶縁破壊に対する耐性が高いことが知られ、本研究室でも測定を行ってきた。昨年度の研究では破壊電圧と最大電流を用いた解析から、絶縁破壊電圧は製膜圧力が低くなるにつれて大きくなり、絶縁破壊電流は製膜圧力が低くなるにつれて小さくなることがわかったが、この 2 点のみからの解析だけで MgO の特性を判断してよいのか疑問に思われたため、膜が部分的に破壊されている点と完全に破壊されている点があることに注目し、破壊時電圧（最大電流時の電圧）と部分破壊電流（最大電圧時の電流）を用いて解析し、それらのデータ間での相違点を調べた。

## 実験方法

右図は作製した MgO 薄膜に行った 120 点の絶縁破壊測定のうち 2 点を抜粋したもので、絶縁破壊過程の I-V 特性を示している。多くの測定点では上図のように一気に絶縁破壊が起きていたが、下図のように一部分だけが破壊され少しずつ電流

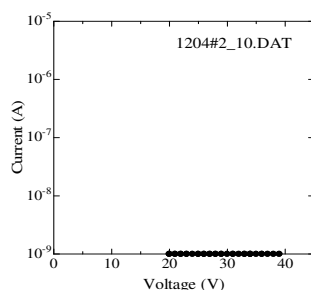


図 1 絶縁破壊測定例

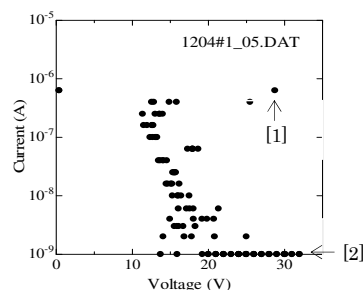


図 2 絶縁破壊測定例

を流しながら徐々に絶縁破壊に至るような点も存在した。最大電流時の電圧である破壊時電圧 (図 2 内[1]) と最大電圧時の電流である部分破壊電流 (図 2 内[2]) を用いて絶縁破壊電流の累積相対度数分布を作成し、昨年度の結果と比較した。

## 結果および考察

図 3 は Ar 圧力 3.0 Pa、図 4 は 0.25 Pa で作製した MgO 試料の部分破壊電流の累積相対グラフである。一度に 4 枚の試料を製膜し、これらを左から #1~#4 とした。部分破壊電流は完全破壊電流と同じく製膜圧力が低くなるにつれて小さくなることがわかった。また、製膜時にホルダーの内側に配置される #2 と #3 は、絶縁破壊電圧が外側の #1 と #4 に比べて大きくなるが、部分破壊電流は逆に #2, #3 の方が #1, #4 よりも小さかった。ターゲットの中心付近に正対する位置の基板では、高エネルギーの酸素負イオンによる衝撃を受けるため、膜の構造が緻密化することが原因と考えられる。

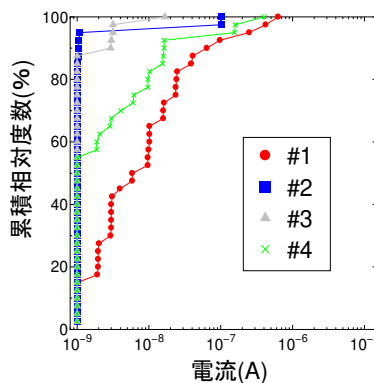


図 3 製膜圧力 3.0 Pa

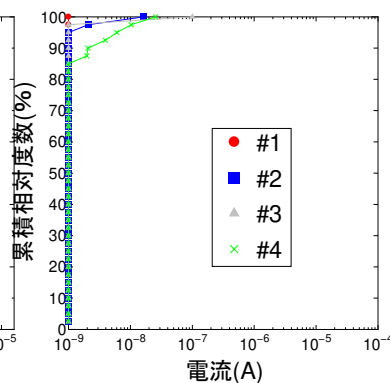


図 4 製膜圧力 0.25 Pa