

Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化法を用いた GeO<sub>2</sub>/Ge 構造の作成及び評価Fabrication and Evaluation of GeO<sub>2</sub>/Ge structure Using Kr/O<sub>2</sub> Plasma Oxidation

東京農工大・工 中谷友哉、山口まりな、岩崎好孝、上野智雄

Tokyo Univ. of Agri. &amp; Tech. Y.Nakatani, M.Yamaguchi, Y.Iwazaki, T.Ueno

E-mail: 50013645124@st.tuat.ac.jp

## 背景

高温熱酸化によって作成された Ge-MOS 構造は、400℃ 超から生じる GeO<sub>2</sub>/Ge 界面からの GeO 脱離 [1] が、酸化進行中にも起こることが知られており [2]、その際の界面特性の劣化をどのように抑えるかが課題の一つとなっている。我々は低温での熱酸化が課題解決の一手法と考えているが [3]、これは一方で十分な酸化速度が得られないという課題も残っているのが現状である。そこで今回、Kr/O<sub>2</sub> プラズマを用いた低温酸化を Ge 基板に適用し、その酸化機構および界面の構造について調査した。

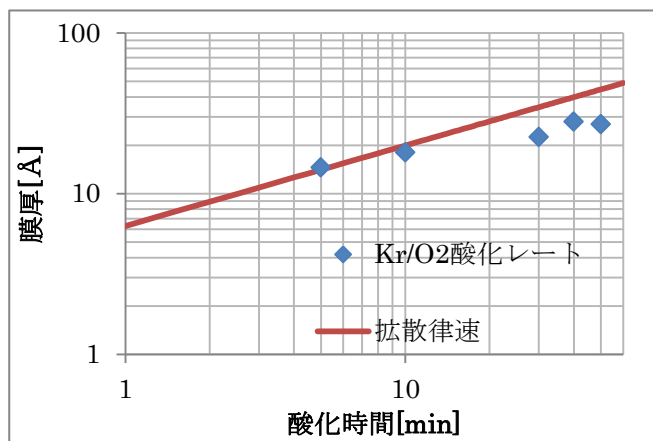
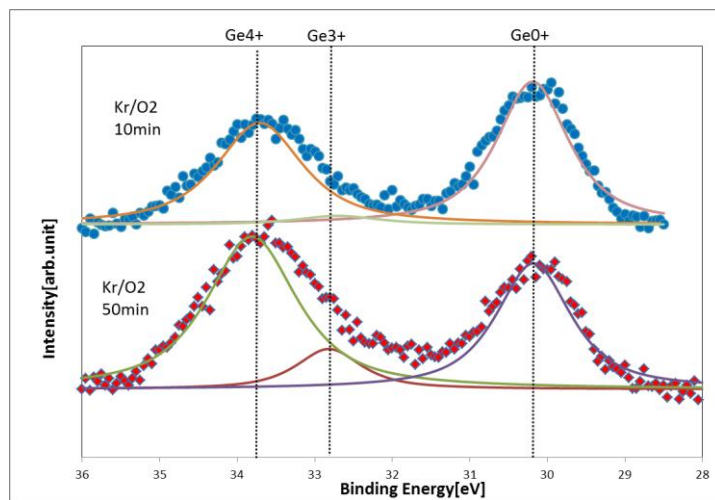
## 実験方法

HF 処理を行った p-Ge(100) 基板に対して、GeO 脱離前温度領域である 400℃ での Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化の酸化レートを調査した。Kr と O<sub>2</sub> の流量比率を 100:1、酸化時圧力を 1[Torr]、マイクロ波電力を 100[w] と設定した。酸化時間の異なる GeO<sub>2</sub>/Ge 構造に対して XPS 測定を行い構造の評価を行った。

## 結果と考察

Fig.1 に Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化法 (基板温度 400℃) で作製した GeO<sub>2</sub> の酸化レートを示す。グラフより、Kr/O<sub>2</sub> プラズマの酸化機構は時間進行とともに拡散律速からのズレを生じ、膜厚が 3nm 程度に達するとそれ以上酸化時間を延ばしても酸化膜厚は増加せず、エッチングが起こっていることが示唆される。実際に熱酸化で作製した GeO<sub>2</sub>/Ge 構造に対して Kr/O<sub>2</sub> プラズマを照射したところ、膜厚の減少が確認された。酸化時間が長くなると、このエッチングによって界面劣化が増大することが懸念されるため、酸化時間が異なる GeO<sub>2</sub>/Ge 構造に対して XPS 測定を行い、その結果から構造比較を行った。結果を Fig 2 に示す。測定の結果から酸化が進むにつれて Ge<sup>3+</sup> のピークが増大していることがわかる。よって酸化時のエッチングにより

GeO<sub>2</sub> 膜が損傷されることを示している。この原因として Kr プラズマの衝突が考えられる。

Fig 1. Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化法の酸化レートFig 2. Kr/O<sub>2</sub> プラズマ酸化法で作製した GeO<sub>2</sub>/Ge 構造の XPS 測定

## 参考文献

- [1] K. Kita et al., Jpn. J. Appl. Phys., 47, 2349 (2008)
- [2] Y. Oniki et al., J. Appl. phys., 107, 124113 (2010)
- [3] 山口まりな 応物 2012 秋 12p-F4-6