

超ワイドギャップアモルファス酸化物半導体を用いた ショットキーバリアダイオードの逆バイアス特性

Schottky barrier diode using ultra-wide bandgap amorphous oxide semiconductor, a-Ga-O

東工大フロ研¹, 東工大元素² ○井手啓介¹, 笠井悠莉華¹, 片瀬貴義¹,
平松秀典^{1,2}, 細野秀雄^{1,2}, 神谷利夫^{1,2}

MSL, Tokyo Tech.¹, MCES, Tokyo Tech.², °Keisuke Ide¹, Kasai Yurkia¹, Takayoshi Katase¹,
Hidenori Hiramatsu^{1,2}, Hideo Hosono^{1,2} and Toshio Kamiya^{1,2}

E-mail: keisuke@mces.titech.ac.jp

【はじめに】アモルファス In-Ga-Zn-O (a-IGZO) に代表されるアモルファス酸化物半導体は、 $10 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ を超える移動度をもつ薄膜トランジスタを室温で容易に作製できる[1]。薄膜トランジスタ以外の半導体デバイスへの応用も期待されており、a-IGZO を用いたショットキーバリアダイオードは理想因子 $n \sim 1.04$ の良好なデバイスを低温作製できるといったことも報告されている[2]。しかし、これまで報告されてきた a-IGZO と貴金属の接合を利用したショットキーデバイスでは降伏電圧が 16 V 程度と低い。そこで近年我々が開発した、より大きいバンドギャップを持つアモルファス酸化ガリウム(a-GO)に着目した[3]。本研究では、a-GO を用いてショットキーバリアダイオードを作製し、I-V 特性・逆バイアス耐圧や光応答の評価を行った。

【実験方法】 図1にショットキーバリアダイオードの構造を示す。まずガラス基板に下部電極として Pt を蒸着した。その後良好なショットキー接合を得るために UV オゾン処理を行った。その後 PLD 法によって 100 nm および 1000 nm の a-GO を成膜し、続いて金属マスクを通して Sn ドープ In_2O_3 (ITO)を成膜し、上部電極とした。a-GO の製膜条件は事前に最適化し、 $5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の良好な電気特性を示す条件を用いた。

【結果】 作製した a-GO ショットキーバリアダイオードの I-V 特性を図 2 に示す。 1000 nm の a-GO ショットキーバリアダイオードは -20 V をかけてもデバイス破壊が起こらず繰り返し測定を行っても同じ I-V カーブを示し、安定して動作することが確認された。一方、図 3 に示すように光照射を行うことで電流値の急増が観測され、 -12 V において 4 桁以上の電流増幅が見られた。また光照射を終えた後は元の I-V カーブに戻ることも同時に確認された。当日は、照射光の波長依存性や量子効率等の詳細な報告・議論を行う。

- [1] K. Nomura et al., *Nature*. **432**, 25(2004)
[2] Donghee Lee et al., *IEEE EDL.*, **32**, 1695 (2011).
[3] J. Kim et al., *NPG Asia Mat.* **9** e359 (2017).

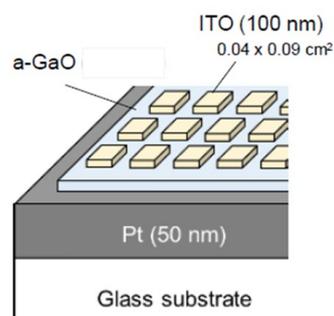


図1 作製した a-GO ショットキーバリアダイオードのデバイス構造

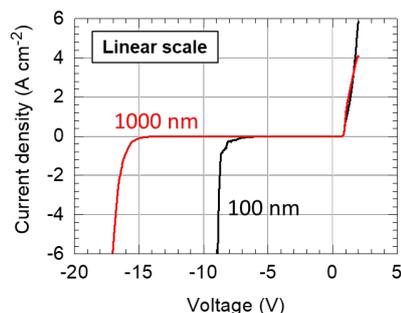


図2 a-GO ショットキーバリアダイオードの I-V 特性

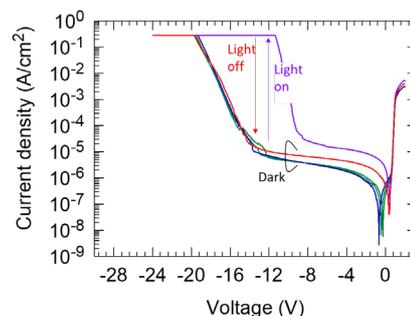


図3 a-GO ショットキーバリアダイオードの光応答特性