

電気化学堆積法による p-NiO/n-ZnO 透明太陽電池の作製

Fabrication of p-NiO/n-ZnO transparent solar cells by electrochemical deposition

名工大¹, [○](M2)古山 実季¹, 市村 正也¹

Nagoya Institute of Tech.¹, [○]Miki Koyama¹, Masaya Ichimura¹

E-mail: cli13091@stn.nitech.ac.jp

概要... p型 NiOとn型 ZnOは共に優れた光学的透明性を示す。また、両材料によるpn接合は整流性と光起電力が報告され、透明太陽電池として期待されている。しかし、太陽電池の量産化・低コスト化に適した作製法である電気化学堆積(ECD)法での作製例は未だない。そこで本研究では、ECD法による透明 NiO/ZnO 薄膜太陽電池の作製に取り組む。我々は以前に、水の電解が生じる程の大電流を ECD で用いる事で、従来以上の平坦性・透明性および膜厚を有する NiO 薄膜の作製に成功した事を報告した^[1]。今回は、このNiO上にZnOを堆積して作製したpn接合の、光学的および電気的特性を報告する。

実験方法... ECDでは作用電極にITO、対向電極にPt、参照電極にAg/AgClを用いた。まず、NiO前駆体を0.03 MのNi(NO₃)₂・6H₂O水溶液中で45秒間-8.0 mA/cm²で定電流堆積した後^[1]、400°Cで1時間大気アニールしてNiOを作製した。その後、NiO堆積後のITOを作用電極に用いて再びECDを行う事で、NiO上にZnOを堆積してpn接合を作製した。この際、ZnOは60°C、0.1MのZn(NO₃)₂・6H₂O水溶液中で、10分間-1.5 mA/cm²にて定電流堆積した。pn接合上には、電極としてInを真空蒸着した。電流電圧(I-V)特性は、暗時と光照射時(ソーラーシミュレーター 100 mW/cm²)を測定した。

結果と考察... 作製したpn接合の膜厚は、NiOが約0.3 μm、ZnOが約1 μmであった。Fig1の光透過率測定からは、80%以上の可視光透過率と380 nm付近の吸収端が確認できる。Fig2は±1 Vの範囲のI-V測定の結果と、原点付近で拡大したグラフである。それぞれ実線が光照射時を、破線が暗時を示す。I-V測定では整流特性を示し、光照射時に開放電圧35 mV、短絡電流3.6 μA/cm²の発電が確認された。

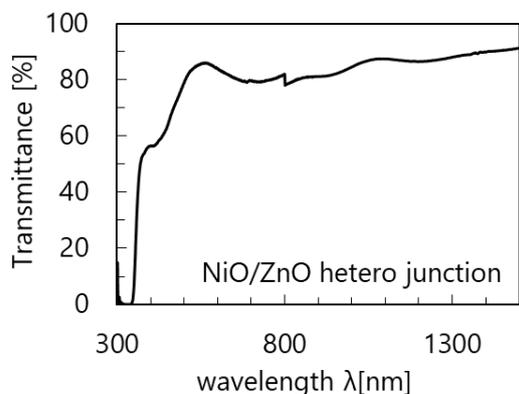


Fig1. Optical transmittance for pn junction

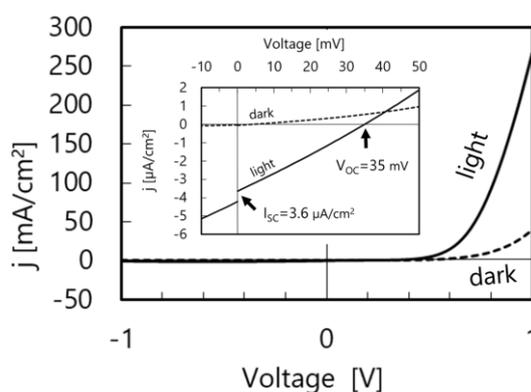


Fig2. IV characteristics of NiO/ZnO solar cell

[1] Miki Koyama and Masaya Ichimura 2018 Semicond. Sci. Technol. 33 055011