

CPM 法による a-InGaZnO₄ 薄膜のギャップ内準位評価Characterization of amorphous InGaZnO₄ by Constant Photocurrent Measurement日大 生産工¹, 永井 将司¹, 清水 耕作¹Nihon Univ.¹, Masashi Nagai¹, Kousaku Shimizu¹E-mail: shimizu.kousaku@cit.nihon-u.ac.jp, HP: <http://shimizu-lab.ee.cit.nihon-u.ac.jp/index.html>

【はじめに】大面積の堆積が可能で、高移動度の特徴を持つ非晶質 In-Ga-Zn-O(a-IGZO)が注目されている。現在、a-IGZO 薄膜トランジスタ(TFT)に対する NBIS (Negative Bias Illumination Stress) による閾電圧のシフトが知られているが、この劣化機構は明らかとなっていない。今回は a-IGZO 単膜、a-IGZO TFT に劣化条件を与えて CPM 評価を行い、劣化前後の測定結果を比較した。

【実験】a-IGZO 単膜は DC マグネトロンスパッタ法を用いて室温下で 2 μ m 堆積した。a-IGZO TFT(Mo S/D 電極/a-IGZO 1 μ m/SiO₂ スパッタ膜 100nm/Cr 蒸着膜)は 2cm $\times$ 2cm の無アルカリガラス基板上に作製した。両試料とも空气中 350 $^{\circ}$ C 1 時間の熱処理をおこなった。劣化条件は a-IGZO 単膜に対しては、波長 400nm (1.1 μ W/cm²) の光を 1 時間試料に照射した。また a-IGZO TFT は更にソース電極にアースをとりゲート電極に -20V (波長 400nm 1.1 μ W/cm²) を印加した。

これまでは a-IGZO 単膜上のサンプルを透過型で評価してきたが、さらに今回はゲートバイアスを印加した状態で光照射した TFT を直接評価するために CPM を反射光を用いて評価した。

【結果および考察】Fig.1 に a-IGZO 単膜、Fig.2 に a-IGZO TFT の CPM スペクトルを示す。どちらも劣化条件前後で CPM スペクトルの変化を確認した。a-IGZO のバンドギャップは 3.05eV $\pm$ 0.5eV である。光照射のみおこなった a-IGZO 単膜では 2.4eV、1.4-1.7eV 付近でピークの変化を示し、NBIS を与えた a-IGZO TFT も同様 2.4eV、1.4-1.7eV 付近でピークの変化が生じることを観測した。

特に 2.4eV 付近ではブロードな変化を示し、単層膜との結果と比較すると、NBIS によるエネルギー準位の変化は a-IGZO 薄膜内部のエネルギー準位の変化とほぼ対応することがわかった。また、この変化は、膜全体に起こっている変化であることが理解された。

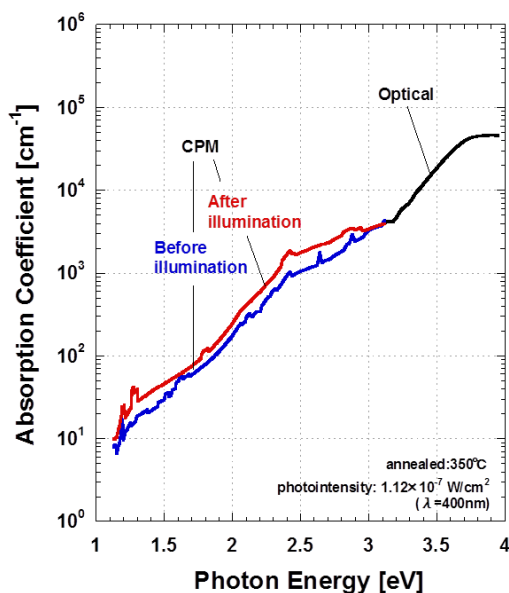


Fig.1 CPM spectrum of a-IGZO before and after illumination
($\lambda = 400\text{nm}$: 1.1 μ W/cm², 1hour)

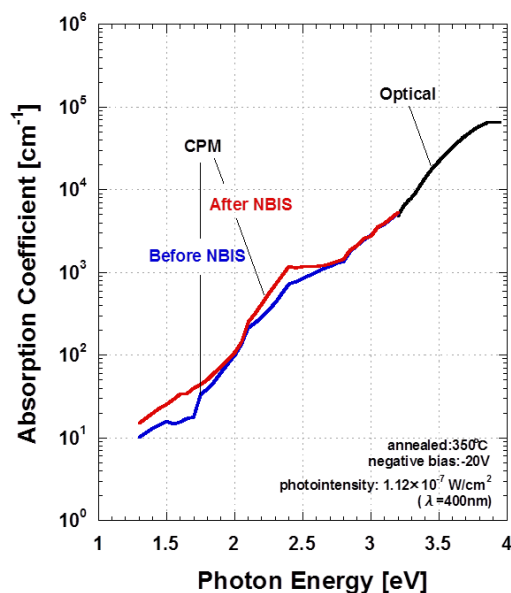


Fig.2 CPM spectrum of a-IGZO before and after NBIS
($\lambda = 400\text{nm}$: 1.1 μ W/cm², -20V, 1hour)