

# Photoinduced Transient Spectroscopy 法を用いた IGZO 薄膜トランジスタの電子状態評価

Evaluation of electronic structure in In-Ga-Zn-O thin films transistor  
by Photoinduced Transient Spectroscopy

株式会社 神戸製鋼所 電子技術研究所

°田尾 博昭, 高梨 泰幸, 森田 晋也, 日野 綾, 後藤 裕史, 林 和志, 釘宮 敏洋

Electronics Research Laboratory, Kobe Steel, Ltd.

Hiroaki Tao, Yasuyuki Takanashi, Shinya Morita, Aya Hino, Hiroshi Goto, Kazushi Hayashi,  
and Toshihiro Kugimiya

E-mail: hiroaki.tao@kobelco.com

InGaZnO<sub>4</sub> (IGZO) に代表される透明アモルファス酸化物半導体 (Transparent Amorphous Oxide Semiconductor: TAOS) 材料は, 高移動度かつ大面積への均一な膜形成が可能であることから<sup>1)</sup>次世代フラットパネルディスプレイ用半導体材料として実用化が始まっている. TAOSを用いた薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: TFT) において移動度, 信頼性を確保するためには, その酸化物半導体薄膜の電子構造を明らかにすることが重要である. そのため, 単膜やC-V素子を用いた電子構造の評価が報告されている<sup>2), 3)</sup>. しかしながら, TFT特性はバックチャネル領域の電子状態の影響も受けるため, この領域を含めた電子構造評価が重要となる.

我々は, バックチャネル側のチャネルの電子状態を含めて評価可能なPhotoinduced Transient Spectroscopy (PITS) 法<sup>4)</sup>を適用し, IGZO薄膜の電子状態評価を行ってきた<sup>5)</sup>. 本研究では, LNBTS (Light, Negative Bias and Temperature Stress) 下でのTFT素子の電子状態変化をPITS法を用いて直接評価した. Fig. 1, 2はそれぞれLNBTS印加前後のTFTの $I_d$ - $V_g$ 特性, およびPITSスペクトルである. LNBTSによりTFTの閾値電圧は負側へシフトした. 同時に, PITSスペクトルは, LNBTS前に存在する100 K, 150 K近傍のピークがLNBTSにより大幅に増加している. LNBTSによるTFTの閾値電圧変動がこの準位の増加に起因することが示唆される結果を得た.

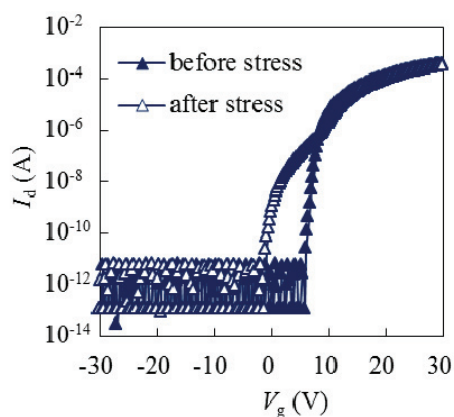


Fig. 1 :  $I_d$ - $V_g$  curves before and after LNBTS.

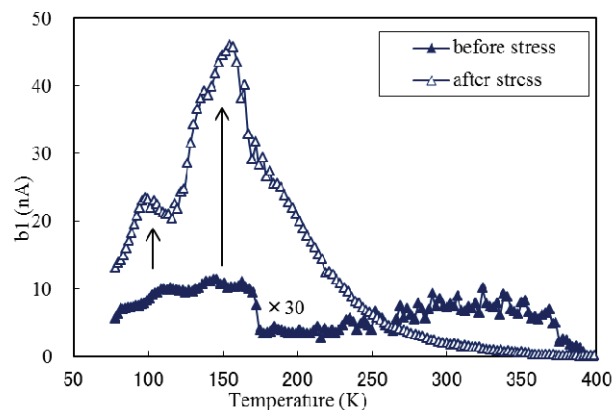


Fig. 2 : PITS spectra before and after LNBTS.

[1] K. Nomura, *et. al.*, Nature, **432**, 488 (2004).

[2] T. Kamiya, *et. al.*, Sci Technol. Adv. Mater. **11**, 044305 (2010).

[3] M. Kimura, *et. al.*, Electrochemical and Solid-State Letters, **14**, H365 (2011).

[4] Ch. Hurtes, *et. al.*, Appl. Phys. Lett. **32**, 15 (1978).

[5] 田尾博昭ら：第 74 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集, 17p-B4-12 (2013).