

パルス電圧下における酸化物 TFT の自己発熱による劣化現象についての考察

A study of oxide TFT's degradation phenomena due to self-heating under pulse voltage

○木瀬 香保利¹、藤井 茉美¹、山崎 はるか¹、浦川 哲¹、苫井 重和²、矢野 公規²、Dapeng Wang³、

古田 守³、石河 泰明¹、浦岡 行治¹、(1. 奈良先端大、2. 出光興産、3. 高知工科大)

○Kahori Kise¹, Mami Fujii¹, Haruka Yamazaki¹, Satoshi Urakawa¹, Shigekazu Tomai², Koki Yano²,

Dapeng Wang³, Mamoru Furuta³, Yasuaki Ishikawa¹, Yukiharu Uraoka¹

(1. Nara Institute of Science and Technology, 2. Idemitsu Kosan Co., Ltd., 3. Kochi University of Technology)

E-mail: kise.kahori.kd0@ms.naist.jp

【緒言】フレキシブルディスプレイの基板として使用される材料はプラスチック等の熱拡散しにくい材料であり、自己発熱によって熱が蓄積され TFT の劣化が起こるという問題がある。高信頼性素子を実現するためには、熱による劣化のメカニズムを深く理解することが必要である。特に、実デバイスの駆動電圧であるパルスによって発生した熱による劣化メカニズムを解明することは重要である。本研究では将来の大面积のディスプレイを考えるにあたり、電荷移動度が比較的大きく、大面积の形成が容易な酸化物 TFT のパルス電圧下での発熱による劣化メカニズムの解明を目的とした。

【実験】実験ではボトムゲート型 a-InSnZnO (ITZO) TFT を使用し、パルス電圧ストレス(波形は各図中に表記)下の TFT の表面温度は発熱解析装置 (Infra Scope II) を用いて解析した。実デバイスの駆動電圧に近似したパルス電圧ストレスによって発生した熱による劣化メカニズムを議論するための測定手法として、本研究では我々がこれまでに提案した疑似測定間隔を応用できると考えた。

【結果】実験結果を図 1, 2 に示す。図 1 は各周波数における最高・最低発熱温度をプロットしたものである。これより、周波数によって飽和最高発熱温度と最低飽和発熱温度をとる周波数(I), 最高・最低発熱温度に開きがある周波数(II), 温度収束する周波数(III)に分けられることがわかった。温度に開きのある周波数

と収束している周波数での閾値電圧変化(ΔV_{th})との関連について調べたのが図 2 である。図 2 は入力周波数 10 Hz, 1000 Hz のパルス電圧印加時の閾値電圧変化(ΔV_{th})であり、これより、最高発熱温度が高く周波数の低い 10 Hz のパルス電圧のほうが劣化が大きいことを示唆する結果が得られた。

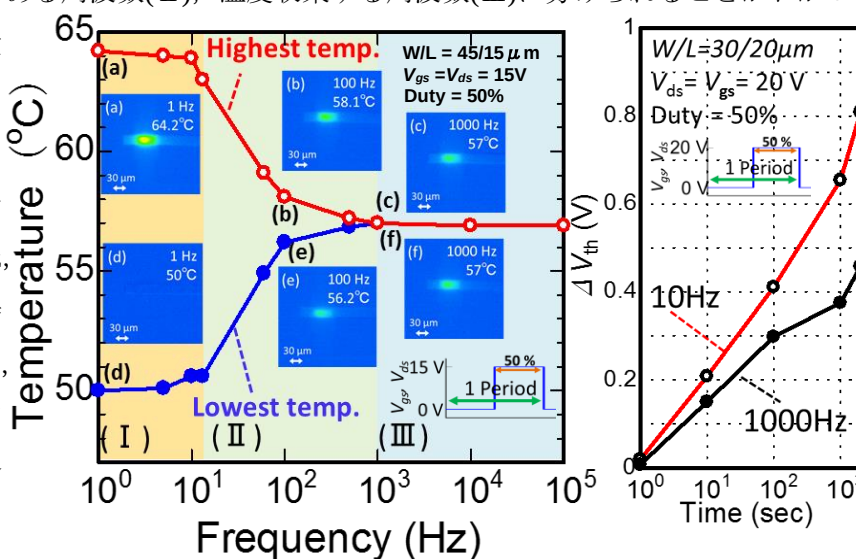


図 1. 周波数と最高・最低発熱温度

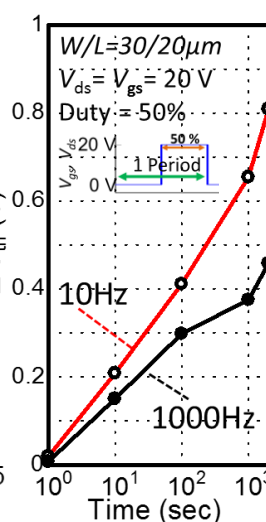


図 2 周波数と ΔV_{th} .