

## 電荷変調イメージング法による有機薄膜トランジスタアレイの欠陥検査 Defect inspection of organic thin-film transistor array by charge-modulation imaging technique

産総研<sup>1</sup>, 東大工<sup>2</sup> ○堤 潤也<sup>1</sup>, 松岡 悟志<sup>1</sup>, 山田 寿一<sup>1</sup>, 長谷川 達生<sup>1,2</sup>

AIST<sup>1</sup>, U.Tokyo<sup>2</sup>, ○Jun'ya Tsutsumi<sup>1</sup>, Satoshi Matsuoka<sup>1</sup>, Toshikazu Yamada<sup>1</sup>, Tatsuo Hasegawa<sup>1,2</sup>

E-mail: junya.tsutsumi@aist.go.jp

アクティブ・マトリックスに用いられる有機薄膜トランジスタ (OTFT) アレイの製造工程では、アレイを構成する多数の OTFT 素子について、特性のばらつきや不良素子の有無を迅速に検査することが求められる。このため我々は、OTFT アレイの駆動状態を光学的に評価する電荷変調イメージング (CMI) 法の開発を進めている。CMI 法では、有機半導体の吸光度が OTFT の駆動状態によって変化することを利用し、吸光度変化をカメラ撮像することにより、多数の OTFT 素子の駆動状態を一度にまとめて調べることができる。しかしながら、駆動状態で生じる吸光度変化はごく僅か ( $< 10^{-3}$ ) であり、実際の欠陥検査に用いることは困難であった。今回、高速・高感度なカメラを用いた変調測定により、感度・測定速度を大幅に向上できたので報告する。

図 1(a)に、CMI 測定の概略図を示す。OTFT の背面から光を照射し、透過光像を CCD カメラで撮影した。撮影は、ゲート電圧 ( $-40\text{ V}$ ) をかけた状態とかけてない状態でそれぞれ行い、その差分をとることにより CMI イメージを得た。上記撮影を  $15\text{ Hz}$  の周期で繰り返し行い、各周期の CMI イメージを積算することにより、低周波数のノイズ成分を除去するとともに、積算速度の向上を図った (図 1(b))。その結果、10 分程度の積算時間で従来よりも 1 桁高い感度 (吸光度の変化率にして  $10^{-4}$ ) を得ることができた。高感度化した CMI 装置を用いて、P3HT をチャンネル層に用いた  $5 \times 5$  の OTFT アレイについて測定した結果を図 2 に示す。丸で囲った OTFT 以外が CMI イメージに現れていることが分かる。これは、丸で囲った OTFT が駆動していないためであり、実際にゲート線が断線していることを光学顕微鏡像から確認できる。以上から、高感度化により、CMI 法が OTFT アレイの不良素子を迅速に検出する有効な手段となることが確認できた。

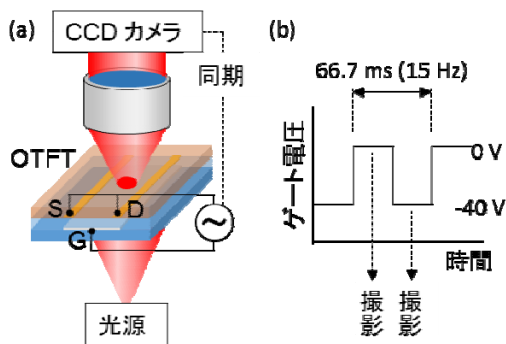


図 1. (a) CMI 測定の概略図と (b) 測定の繰り返し周期。

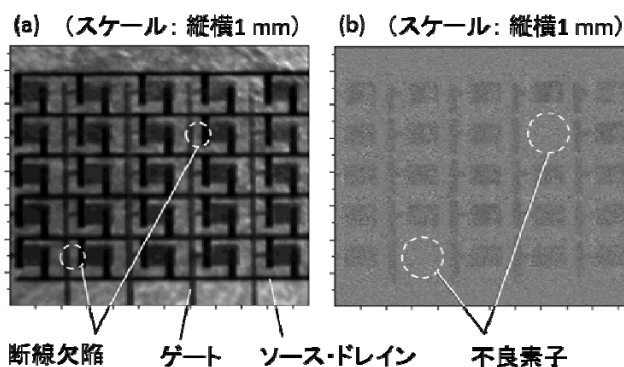


図 2.  $5 \times 5$  OTFT アレイの (a) 光学顕微鏡像と (b) CMI イメージ。