

タイムドメインリフレクトメトリによる ペンタセン TFT のチャネル面内ホール拡散

In-plane Hole Diffusion Observed by Time Domain Reflectometry

千葉大院工¹, 千葉大先進科学センター², 日本化薬³

酒井 正俊¹, 本田 琢人¹, 村上 裕章¹, 岡田 悠悟², 山内 博¹,
貞光 雄一³, 橋本 雄太³, 小野寺 希望³, 工藤 一浩¹

¹Department of Electrical and Electronic Engineering, Chiba Univ.,

²Center for Frontier Science, Chiba Univ., ³Nippon Kayaku Co., Ltd.,

Masatoshi Sakai¹, Takuto Honda¹, Hiroaki Murakami¹, Yugo Okada², Hiroshi Yamauchi¹,

Yuichi Sadamitsu³, Yuta Hashimoto³ Nozomi Onodera³, and Kazuhiro Kudo¹

E-mail: sakai@faculty.chiba-u.jp

有機薄膜トランジスタ (OTFT : Organic thin film transistor) のコンタクト電極からキャリアが半導体層に注入され、注入されたキャリアが半導体層/絶縁層界面でチャネルを形成する過程は、トランジスタ動作の立ち上がりを決める重要な要素であり、その詳細な時間分解解析が求められる。これまでこの分野では Time Resolved Electric Field Induced Second Harmonic Generation (TR-EFISHG)^[1] など光学的測定による方法が提案され、多くのことが解明されてきた。我々は近年、膜厚方向のキャリア注入過程も含めたダイナミクスを観測する新しい方法として、タイムドメインリフレクトメトリ (Time Domain Reflectometry: TDR) を提案してきた^[2]。TDR はサンプルへ矩形波を印加し、その反射波(あるいは透過波)の波形からサンプルの瞬時的なインピーダンスを測定する手法である。前回の応用物理学会では、ペンタセンの TFT 構造において、0 V から -5 V へとキャリアを注入する方向の TDR にウェイトを置いた発表を行った^[3]。本報告ではもう一段踏み込んだ議論として、チャネルが形成される過程、もしくはその逆過程でのホールの拡散について議論する。図 1 は試料のインピーダンスの内、半導体層/ゲート絶縁層界面のキャパシタンス成分の時間変化を抽出しプロットしたものである。キャリアが注入される方向と、キャリアがチャネルから排出される方向のバイアスで、時間挙動に大きな差異がある。この差異は、界面に存在するトラップに起因することを前回の発表で議論した。本発表では、キャリアトラップ準位へのホールの捕獲と脱離を考慮してチャネル方向のホール拡散について議論する。

[1] T. Manaka, et al., *Nature*

Photonics 1, 581 (2007). 他

[2] 村上等, 第 78 回応用物理
学会秋季学術講演会

8a-PA3-11, 7a-A203-1, 1 村上等

[3] 第 65 回応用物理学会春季
学術講演会, 20a-D102-6

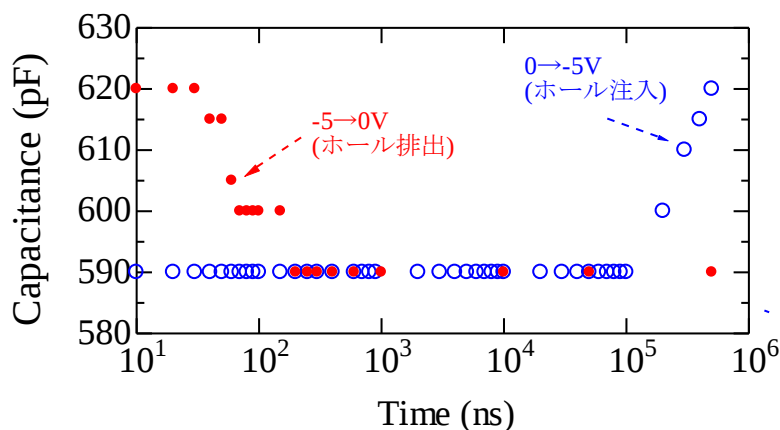


図 1. 半導体層/ゲート絶縁層界面のキャパシタンス成分の時間変化。ホール注入過程とその逆過程で時間挙動に大きな差が見られる。