

過渡電流測定法と電界誘起光第二次高調波発生法による ITO/PI/C₆₀/Al の
キャリア挙動解析

**Analysis of carrier behavior in ITO/PI/C₆₀/Al structure device using transient
current and electric-field-induced optical second-harmonic generation
measurements**

東工大・理工 ○中村 大二郎・貞方 敦雄・田口 大・間中 孝彰・岩本 光正

Tokyo Tech, Dept. of Phys. Elec, °D. Nakamura, A. Sadakata, D. Taguchi, T. Manaka, M. Iwamoto

E-mail: iwamoto@pe.titech.ac.jp

まえがき: 有機材料をデバイスとして使用するには、その電気伝導機構について理解することが重要となるが、有機材料にはトラップによる影響などが存在するため、未だ不明瞭な部分が多い。そこで本研究では、二層積層型素子として ITO/polyimide (PI)/C₆₀/Al の MISM 型素子を作製し、過渡電流測定と電界誘起第二次高調波発生法を用いて界面トラップキャリアと電流の解析を行った。この実験結果を解析し、C₆₀(有機層)と PI(絶縁層)の界面に溜まるキャリアと電流との関連性を明らかにした。

実験: サンプル構造と実験系を Fig.1 に示す。電圧の立下りをランプ波とした電圧波形(Fig. 2) をサンプルに印加して、サンプルの過渡電流測定を行った。その際、電流測定であるため測定抵抗として 10 k Ω を直列につないで行い、また同時に波長 1000 nm のレーザーパルスをサンプルに照射し、C₆₀層から波長 500 nm の SH 光を発生させ、PMT を用いてその光強度を測定した。この SH 光は材料の内部電界の二乗に比例して発生するため、その強度を測定する事により C₆₀層の平均電界を測定することが出来る。

結果・検討: 実験結果を Fig.3 に示す。領域①では電極放電による変位電流が流れ、電極電荷が C₆₀層につくる電界 $E(t)=E_e(t)$ が小さくなり、SH 光強度 $I_{2\omega} \propto |E(t)|^2$ が減少する。領域②では界面電荷 ($Q_s < 0$) が Al 電極に戻ることに伴う変位電流($\Delta I(t) < 0$)が重畳して流れる。C₆₀層の電界は界面電荷のつくる電界 $E_s(t)$ も重ね合わされ ($E=E_e(t)+E_s(t)$)、SH 光強度の変化は領域 1 よりも小さくなった。

結論: 過渡電流測定と電界誘起第二次高調波発生法を用いて、電流値と界面トラップキャリアの変化を同時に測定した。当日はさらに、キャリアの挙動について解析した結果を述べる。

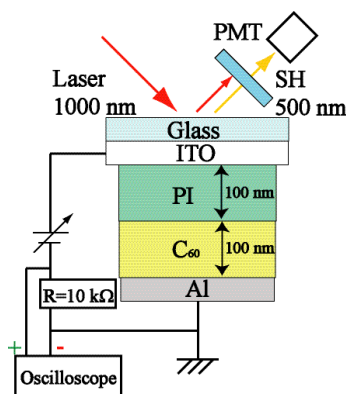


Fig.1 ITO/PI/C₆₀/Al structure sample and experimental setup used in this study.

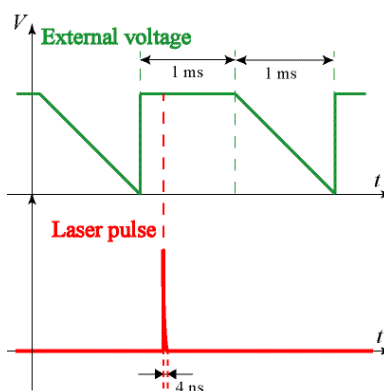


Fig.2 (a) Voltage waveform applied for the sample. (2) Timing of laser pulse incidence.

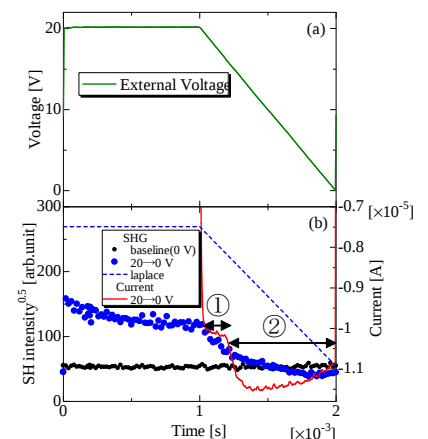


Fig.3 (a) Voltage. (b) Current (solid line) and EFISHG (filled dots) transients. The dotted line is for SHG without interfacial charge.