

## フレキシブル有機トランジスタの作製と出力特性

## Fabrication and Characterization of Flexible Organic Field-Effect Transistors.

山梨大院工 ○久保田 智章, 鶴田 高広, 奥崎 秀典

Univ. of Yamanashi, ○Tomoaki Kubota, Takahiro Tsuruda, Hidenori Okuzaki

E-mail: okuzaki@yamanashi.ac.jp

## 【緒言】

有機電界効果トランジスタ (OFET) は、軽量で柔軟、低コストなどのメリットがあり、フレキシブルディスプレイや電子ペーパーなどへの応用が期待されている。本研究室では最近、PET フィルムを基板に用いることで、フレキシブル全有機型 OFET の作製に成功している。しかし、駆動電圧の絶対値が 20 V と非常に高いという問題があった。原因は、有機絶縁膜として用いたポリビニルフェノール (PVP) の比誘電率が 3.7 と低いこと、そして膜厚が 760 nm と厚いことである。そこで本研究では、フレキシブル全有機型 OFET の低駆動電圧化を目的とした。具体的には、極性の大きなシアノ基を有するシアノエチルプルラン (CEP) に着目し、その薄膜化について検討した。

## 【実験】

プラズマイオンボンバードメント (PIB) (PIB-10 型, 真空デバイス) 処理した PET 基板上に導電性高分子をバーコートし、150 °C で 30 分熱処理することにより電極を作製した。次に、CEP のアセトニトリル/DMF 溶液を 1000 rpm でスピコートし、100 °C, 3 時間真空乾燥することで有機絶縁膜を形成した。さらに、マスクを用いて有機半導体のペンタセンを真空蒸着した。最後に、直径 100  $\mu\text{m}$  の銅線をチャンネルマスクとし、ホットプレート上で導電性高分子をスプレーすることによりソース/ドレイン電極を形成した。得られたフレキシブル OFET の出力特性ならびに伝達特性は半導体パラメータアナライザ (4200-SCS, Keithley) を用いて測定し、キャリア移動度、閾値電圧、on/off 電流比を算出した。

## 【結果と考察】

OFET の出力特性を Fig.1 に示す。負のゲート電圧を印加するとドレイン電流が増加することから、p 型の FET 特性を示すことがわかった。ここで注目すべきは、-3 V という非常に低い電圧で良好な飽和挙動を示す点である。従来の OFET では駆動電圧が -20 V と非常に大きいのにに対し、本研究で得られた OFET は約 6 分の 1 以下の電圧で駆動することが明らかになった。これは、CEP の高い比誘電率と薄膜化の相乗効果によるものである。さらに、ドレイン電圧を -3 V で固定し、ゲート電圧を変化させた伝達特性から求めたペンタセンのキャリア移動度、閾値電圧、on/off 電流比はそれぞれ  $5.9 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ , 0.1 V, 76 であった。

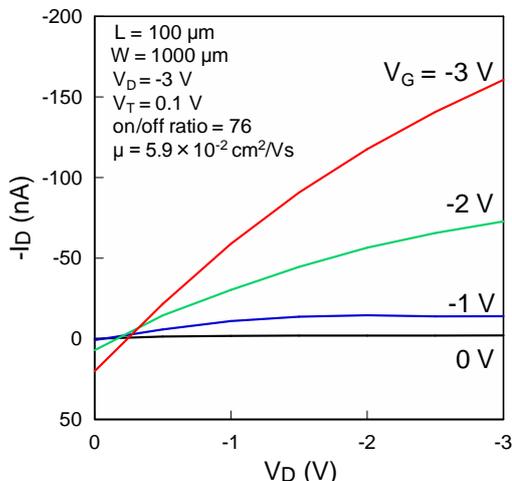


Fig.1 Output characteristics of organic field-effect transistors.