

講演要旨(五十音順)

共同プロジェクト研究 H20/A07

『有機ヘテロ接合太陽光発電デバイスの研究』講演会

木村 康男

(東北大学電気通信研究所・助教)

「有機電界効果トランジスタにおけるキャリア注入の熱電界放射モデル」

有機電界トランジスタ(OFET)の動作は、チャンネルへのキャリアの蓄積だけでなく、電極から有機膜へのキャリア注入現象も重要な役割を果たしている。しかしながら、キャリア注入の特性がどのように OFET の特性に寄与しているのか詳細にはわかっていない。一方、有機単結晶を用いた OFET はチャンネル領域での結晶粒界の影響を考慮する必要がないので、OFET の動作機構に与えるキャリア注入現象の影響を調べるのに適している。そこで、本研究では、単結晶ルブレン OFET の電気的特性のチャンネル長依存性や、膜厚依存性、さらに、温度依存性を調べた。その結果、キャリア注入現象は熱電界放射モデルによって説明でき、チャンネルコンダクタンスが十分に大きい場合には、キャリア注入が OFET の特性を決定づけていることがわかった。

中村 雅一

(千葉大院・工学研究科・准教授)

「ナノ三極管構造を作り込んだ有機「パワー」トランジスタの開発」

将来、有機フレキシブルエレクトロニクスが開花するためには、トランジスタに多様性が求められる。特に、低出力抵抗化は有機トランジスタの弱点の一つである。これを克服することを目指して、我々のグループでは微粒子をシャドーマスクとして利用して nm スケールの微細構造を簡便に作り込む方法を研究しており、それを利用した低オン抵抗縦型トランジスタの試作に成功している。現状で、電流オン/オフ比 6200、最大出力電流密度 0.25 A/cm^2 (4 mm^2 の素子において、動作電圧 3 V 時の出力電流 10 mA) が得られており、高輝度 LED やオーディオスピーカーが電池駆動できるに至っている。本公演では、この素子の概要とともに、大気安定性と高出力を得るための材料探索結果について報告する。

○林 靖彦¹, 桜井伊知郎²

(¹名工大・未来材料創成工学専攻・准教授、²名工大・電気電子工学科)

「新規フラレン誘導体をもちいたポリマー太陽電池の作製と電気的パラメータの相関性」

スピンキャストや印刷技術などの溶液プロセスにより安価に作製できる次世代太陽電池として、有機薄膜太陽電池の研究が盛んに行われている。実用化のためにはエネルギー変換効率を向上させることが必要である。筆者らは、*p* 型材料として高分子有機半導体ポリ(3-ヘキシルチオフェン) (Poly(3-hexylthiophene): P3HT)、*n* 型材料としてフラレン誘導体を混合して作製する、バルクヘテロジャンクション有機薄膜太陽電池の高効率化について研究を行っている。本報告では、新規フラレン誘導体 DopC61bm (4-[1-(3,4-dioctyloxyphenyl)-C61]benzoic acid methyl ester) を設計・合成、それをもちいたバルクヘテロジャンクション有機薄膜太陽電池の試作・評価を行った。依然主流であるフラレン誘導体 PCBM (Phenyl-C61-butyric acid methyl ester) をもちいる有機薄膜太陽電池と比較し、DopC61bm の LUMO 準位の変化に起因して開放電圧 (V_{oc}) が増加することが確認された。また、太陽電池の電気的なパラメータ同士がどのような関係を持つかについても検討を行った。

廣瀬 文彦

(山形大院・理工学研究科・教授)

「界面修飾法を用いた色素増感太陽電池の高効率化」

色素増感太陽電池は Si 電池に代わる低コスト太陽電池として期待されるものの、実用化のためにはさらなる効率の改善と耐久性の向上が必要である。我々は、効率向上のために色素と酸化チタン界面を多重内部反射赤外吸収分光を用いて評価し、高密度色素吸着のための界面処理法の検討を行ってきた。本発表では、UV 処理による色素吸着サイト形成法や色素吸着密度制御による高効率化の試みについて紹介する。さらに酸化チタンと透明導電膜界面に対しても界面層形成による高効率化の試みについても紹介する。

ナノ・スピン工学研究会

ナノ分子デバイス研究部講演会

平本 昌宏

(自然科学研究機構分子科学研究所・教授)

「低分子系有機薄膜太陽電池」

有機太陽電池の基礎原理と p-i-n 接合の概念について解説する。変換効率向上の方法として、共蒸着 i 層のナノ構造設計、有機半導体の超高純度化技術、開放端電圧の増大方法、近赤外利用等を紹介し、5%を越える変換効率を得られることを述べる。また、1000 時間(42 日)の安定動作の成功についても触れる。