

## フラーレン含有ポリマーのメモリ動作メカニズム

### Memory operation mechanism of fullerene-containing polymer

○中島 安理, 藤井 大樹 (広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所)

°Anri Nakajima and Daiki Fujii

(Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University)

E-mail: anakajima@hiroshima-u.ac.jp

**【はじめに】** 近年、有機材料を用いたエレクトロニクスデバイスが、薄くて軽く、柔軟な特徴を持つため注目されている。これまでに我々は、有機フラッシュメモリのゲート絶縁膜材料としてフラーレンを有機ポリマー絶縁体に混合しメモリ特性について研究を行ってきた<sup>[1,2]</sup>。今回、有機ポリマー絶縁体に混合するフラーレンの種類を変えて、フラーレン含有ポリマーのメモリ動作メカニズムについて詳細に調べたので結果を報告する<sup>[3]</sup>。

**【実験・結果】** メモリ特性の評価を行うため、n型Si基板上的酸化膜上に有機絶縁体ポリマーであるポリスチレン (PS) にフラーレンを混合した有機薄膜を堆積させたキャパシタを作製した (Fig. 1)。用いたフラーレンは  $C_{60}$  及びフェニル  $C_{61}$  酪酸メチルエステル (PCBM) の2種類であり、ゲート電極はAlである。このキャパシタに対し、容量-電圧測定を行った。 $C_{60}$  及びPCBMの両方の場合について、電子はPS中のフラーレンに小さいプログラミング電圧で注入されるのに対して、小さい電圧ではホール注入は生じなかった (Fig. 2)。また、PCBMより  $C_{60}$  の場合の方が、電子注入によるフラットバンド電圧シフトが大きかった。この結果は、フラーレンのHOMO及びLUMOレベルと金属ゲート電極のフェルミエネルギーとのエネルギー差を考慮する事で解釈できる。一連のプログラミング特性及び保持特性は、フラーレン含有ポリマーにおいてキャリアが有機ポリマー絶縁膜とフラーレンの間の界面トラップではなく、フラーレンのLUMOまたはHOMOレベルに注入・保持される事を示唆している。

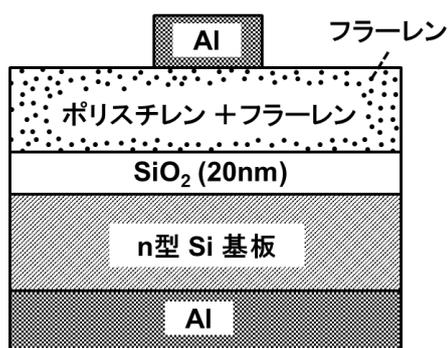


Fig. 1. 作製したフラーレン含有有機ポリマーのキャパシタ構造。

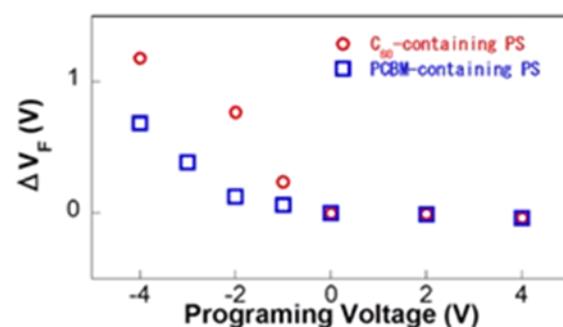


Fig. 2. PCBM含有PSと  $C_{60}$ 含有PSの場合の容量-電圧特性から得られたフラットバンド電圧シフト ( $\Delta V_F$ ) とプログラミング電圧の関係<sup>[3]</sup>。

**参考文献** [1] A. Nakajima and M. Uchino, Appl. Phys. Lett. **101**, 213301 (2012).

[2] A. Nakajima, D. Fujii, and M. Uchino, Appl. Phys. Lett. **103**, 013302 (2013).

[3] A. Nakajima and D. Fujii, Appl. Phys. Lett. **106**, 103302 (2015)