

## 多接合型カーボン薄膜太陽電池の作製と評価

### Fabrication and evaluation of multi-junction carbon thin film solar cells

名古屋工業大学, °加藤 久東\*, 山本 裕貴, 加藤 慎也, 岸 直希, 曾我 哲夫

Nagoya Institute of Technology, °Hisato Kato, Yuki Yamamoto, Shinya Kato, Naoki Kishi, Tetsuo Soga

\*E-mail: h.kato.159@nitech.jp

#### 1. はじめに

カーボン薄膜太陽電池は、人体および環境への負荷が少なく、シリコンに比べて低コストかつ大面積化が容易な太陽電池である。筆者が所属する研究室ではこれまでに単接合のカーボン薄膜太陽電池に関する研究を進めてきたが、多接合型についての調査はなされていなかった。本研究では  $C_{60}$  と a-C (amorphous carbon) の pn 接合を 2 ペア積層した構造のセルを作製し、その性能を評価した。

#### 2. 実験

本研究では、ITO ガラス基板上に超高真空堆積装置を用いて p 型の a-C, n 型の  $C_{60}$  を成膜し、その上に Al 電極を蒸着することでサンプルを作製した。a-C と  $C_{60}$  の pn 接合を積層した場合の性能を評価するために、単接合のサンプルと 2 接合のサンプルをそれぞれ作製し、性能の比較を行った。作製した単接合および多接合型の太陽電池の概略図を Fig.1 に示す。また各膜厚をそれぞれ変えたサンプルを作製することで、膜厚による影響も調査した。

評価方法に関しては、基本的には J-V 測定を用いるが、必要に応じて反射率および透過率の測定、また SEM 等による断面観察なども行った。

#### 3. 結果とまとめ

Fig.2 には、a-C:100 nm,  $C_{60}$ :50 nm で積層した単接合のサンプルと、a-C:100 nm,  $C_{60}$ :10 nm と a-C:10 nm,  $C_{60}$ :50 nm の 2 接合および a-C:100 nm,  $C_{60}$ :20 nm と a-C:20 nm,  $C_{60}$ :50 nm の 2 接

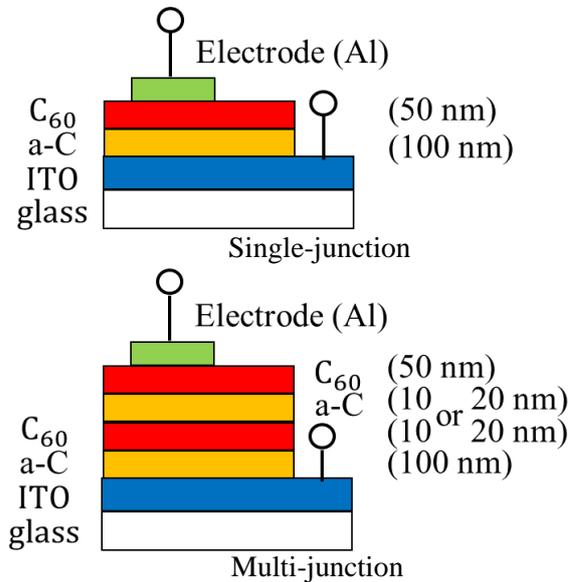


Fig.1 Schematic diagram of carbon thin film solar cells

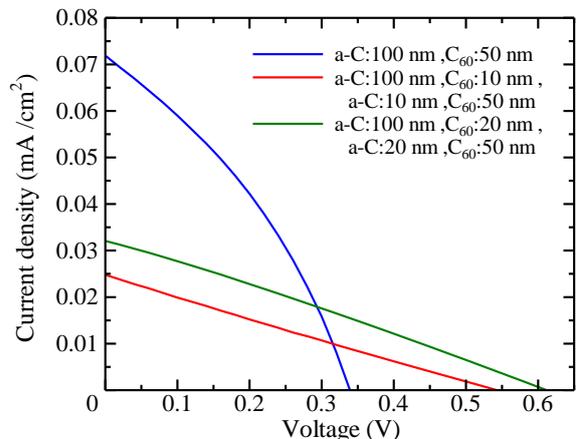


Fig.2 Dependence of J-V curve on film thickness and number of pn junction pairs

合のサンプルの J-V 曲線を示す。2 接合構造にすることで、開放電圧はほぼ 2 倍に増加することから、タンデム構造ができていることが確認できた。一方、短絡電流は大きく減少する傾向が見られた。また膜厚を厚くすることで開放電圧と短絡電流が増加することもわかった。2 接合構造にすることで変換効率は減少したが、この結果は短絡電流の極端な減少と曲線因子の減少によるものだと考えられる。