

塗工型色素増感太陽電池用カーボンナノチューブ塗料の作製条件の最適化

Estimate of optimum making condition of carbon nanotube paint to dye-sensitized solar cells

横国大院工 ○辻 雅也, 井口 広大, 大矢 剛嗣

Yokohama National Univ., ○Masaya Tsuji, Kodai Iguchi, Takahide Oya

E-mail: tsuji@arrow.dnj.ynu.ac.jp

1. はじめに

近年、化石燃料の枯渇や原子力発電の安全性が問題視され、クリーンなエネルギーとして太陽電池が注目されている。そこで本研究では、カーボンナノチューブ (CNT) が半導体的性質と金属的性質の二つの性質を持つ点や CNT の表面積が非常に大きいという点に着目して、比較的新しい種類の太陽電池である、色素増感太陽電池 (DSC) に応用する[1]。また本研究では DSC を塗工型として実現することを目指す。塗工型太陽電池は塗ることが出来れば発電することが出来ると考えられるため、非常に汎用性の高い太陽電池だと言える。これまでに、CNT 塗料を基板に塗工することで作製した電極による塗工型 DSC を開発し、その I-V 測定を行うことによって太陽電池として動作していることを確認した[2]。

そこで今回は、CNT 含有量と界面活性剤の分量の調整を行うことによって CNT 塗料の改良を行い、特性の向上を行った。また I-V 測定の結果から CNT を用いた塗工型色素増感太陽電池の太陽電池としての特性評価を行った。

2. 方法

粘性を持った界面活性剤であるトリトン X を用いて CNT を分散させることで、半導体電極に使用する CNT 塗料と金属電極に使用する CNT 塗料の 2 種類を作製する。この時、従来使用していた CNT 塗料よりも CNT 含有量と界面活性剤の分量を数%増加させることで、基板に CNT と色素が上手く定着できるように改良を行った。そして、それぞれの塗料を基板に塗工することで電極を作製し、それを重ね合わせて電解液を滴下、人工太陽光を照射したときの I-V 特性をパラメータアナライザを用いて測定する。

3. 結果・検討

パラメータアナライザを用いて測定した I-V 特性の結果を Fig.1 に示す。またこの I-V 測定の結果から太陽電池評価の指標の 1 つで

あるフィルファクタを求めると 0.32、発電効率率は 0.17% という結果を得た。

今回の測定結果から、改良した CNT 塗料を用いて作製した塗工型太陽電池は以前より特性向上が見られたが、まだ太陽電池としての特性は低いものであった。この原因として考えられるのが基板のシート抵抗が約 $2k\Omega/\square$ と大きいため、その非常に高い直列抵抗に比例する特性を示してしまっていることが考えられる。そこで今後は、基板のシート抵抗を小さくするために、CNT 含有量の調整をさらに行う必要がある。しかし、今回まで半導体電極に使用している CNT は半導体 CNT と金属 CNT が混合したものを使用している。そのため、半導体電極に使用する CNT 含有量を増加させると、金属 CNT の影響が大きくなり、電流が金属 CNT に流れ出ることで損出してしまう可能性が考えられる。これらのことから金属 CNT と半導体 CNT を分離し、半導体 CNT の混合比率の高い CNT を使用し、その含有量の最適化を行った CNT 塗料の作製を行う予定である。

参考文献

- [1] 篠原久典, “ナノカーボン新展開,” 化学同人, pp 55-63, 2005 年.
- [2] 辻 他, 春季第 74 回応物学術講演会, 27p-G12-39, 2013

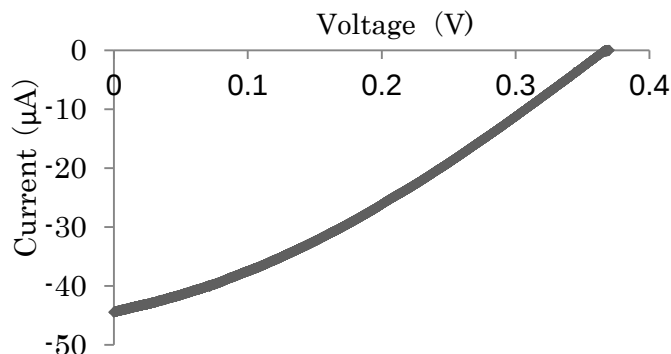


Fig.1 I-V Characteristic