

課題番号 : F-17-WS-0091
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : スーパーキャパシタ用正電極の作製及び電気化学特性評価
 Program Title(English) : Preparation of positive electrode for super capacitor and evaluation of electrochemical properties.
 利用者名(日本語) : 柳澤一星
 Username(English) : I.Yanagisawa
 所属名(日本語) : 早稲田大学 機械科学・航空学科
 Affiliation(English) : Department of Applied Mechanics and Aerospace Engineering, Waseda Univ.
 キーワード/Keyword : スーパーキャパシタ、三次元ナノ構造、電気計測

1. 概要(Summary)

環境問題への関心が高まっている中、環境負荷の少ない蓄電デバイスの開発市場が拡大してきている。またそれに伴い、電気自動車等への応用のため、短時間充電、長寿命、高出力の電源装置の開発が急務とされている。現在注目されている蓄電デバイスとして「スーパーキャパシタ」が挙げられる。スーパーキャパシタは、単位重量あたりに取り出せるエネルギーの量(エネルギー密度)が低いという特性があるため、この特性の改善策として電極表面に三次元ナノ構造を付与し表面積を増加させ、イオンの近傍量を増加させること、また電極表面に高電気容量を持つ擬似容量材料を付与することが挙げられている。本実験では、高純度アルミニウムを基に作製したスーパーキャパシタ用電極をサイクリックボルタンメトリー(CV)測定法を用いて電気化学特性評価を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

環境維持・制御装置、分極測定装置 HZ-5000

【実験方法】

高純度アルミニウム(純度 99.999%)に陽極酸化処理、ウェットエッチング処理を行い、Al 表面に Fig. 1 のような三次元ナノ構造を作製した。

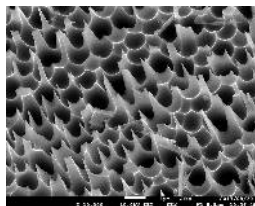


Fig.1 SEM image of Al NS array.

その後、EB 蒸着装置(ULVAC)にて、表面に Ni を 100nm 蒸着させ、その後、硫酸マンガンを媒体とした溶液にて、試験片表面に Mn 酸化物の電解めっき処理を行

い、Fig. 2 のような Al 電極を作製した。

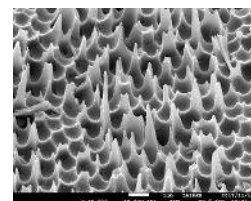


Fig.2 SEM image of Al/Ni/MnO_x NS array.

その後、作製した三次元ナノ構造電極を 0.5M Na₂SO₄ 下で分極測定装置を用いて対極に白金、参照電極に Ag/AgCl 電極を用いて CV 測定を行った。また測定は比較として三次元ナノ構造を有さない平坦電極、また擬似容量材料を付与されていない Al NS 試験片も行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した電極に対し、CV 測定を行った結果を図 3 に示す。

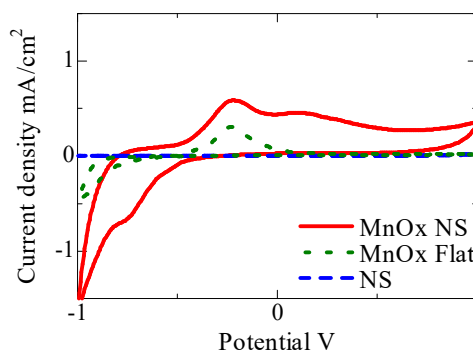


Fig.3 CV curves

Fig. 3より、電気化学特性を表す CV 曲線は、三次元ナノ構造を有している Al/Ni/MnO_x NS 電極が最も大きい曲線を得た。また、平坦電極と比較すると、CV 曲線の面積が約 6 倍向上していることが確認できた。これは、電極表面の三次元ナノ構造が起因していると考えられる。

4. その他・特記事項(Others) なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。