

多段階陽極酸化法を用いた酸化チタンナノチューブ構造光電極の作製

Fabrication of titanium oxide nanotube photoelectrodes by multistep anodic oxidation

名古屋工業大学 電気電子工学科 ○立木元規, 岸直希, 曾我哲夫

Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Nagoya Inst. of Tech.

○Motoki Tsuiki, Naoki Kishi, Tetsuo Soga

E-mail: kishi.naoki@nitech.ac.jp

研究背景と目的 色素増感太陽電池は、製造工程が簡便で低コストでの作製が期待でき、活発に研究が行われている。色素増感太陽電池の特性は光電極に依存することが知られており、光電極の構造、作製手法の研究が行われている。酸化チタンナノチューブ構造光電極は、従来のナノ粒子薄膜光電極に対し長い電子寿命が期待でき新たな光電極として注目されている。しかしナノチューブ構造光電極の作製プロセスには未だ解明されていない部分が多く、均一性の向上、直径制御、密度制御などの研究が進められている。より均一な光電極作製手法として2段階の陽極酸化があり[1-3]、我々はその詳細について研究を進めている[2,3]。本発表では、2回以上の陽極酸化を繰り返す多段階陽極酸化による光電極作製について報告する。作製されるナノチューブ構造の内径などの陽極酸化回数依存性を検討した。

実験方法 純チタン基板を印加電圧 60V で陽極酸化し、TiO₂ ナノチューブ構造を作製した。作製後、TiO₂ ナノチューブ構造を剥離し、剥離後の表面を持つチタン基板にさらに陽極酸化を行い、ナノチューブ構造を作製した。この操作を繰り返し複数回の陽極酸化処理を施した。作製した光電極を SEM により評価した。

実験結果 Fig.1 に1回、5回の陽極酸化を行った光電極の SEM 像を示す。1回の陽極酸化を施したものに比べ、5回の多段階陽極酸化を行った光電極はより均一になっていることが確認できる。また Fig.2 にナノチューブ内径の陽極酸化回数依存性を示す。陽極酸化回数を増やすごとに内径が大きくなっていることがわかる。詳細は当日発表する。

[1] X. Yuan et al., Nanotechnology, 21 (2010) 405302.

[2] 野崎 他, 電気関係学会東海支部連合大会 (2013).

[3] 岸 他, 電子情報通信学会 電子部品・材料研究会 (2014).

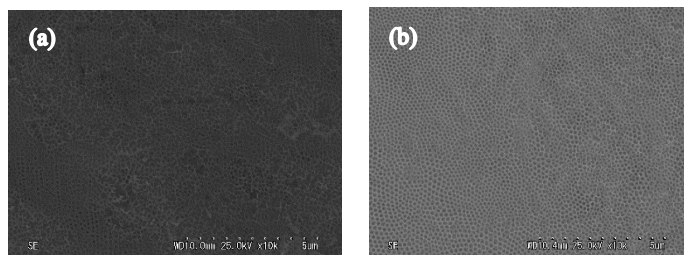


Fig.1 SEM images of the TiO₂ photoelectrodes prepared by (a) one and (b) five times of anodic oxidation process.

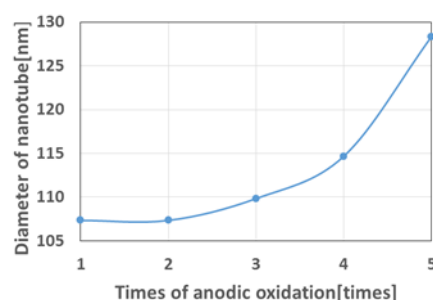


Fig.2 Relationship between diameter and times of anodic oxidation.