

白金を蒸着した p⁺シリコン基板を対極に用いた
色素増感型太陽電池の白金厚さ依存性

Dependence of Pt counter electrode thickness on the dye-sensitized solar cells fabricated
on p⁺ silicon substrates

名古屋工業大学大学院, °村田佑里恵, 加藤慎也, 岸直希, 曾我哲夫

Nagoya Institute of Tech. , °Yurie Murata, Shinya Kato, Naoki Kishi, Tetsuo Soga

E-mail: y.murata.152@nitech.jp

1. はじめに

単接合太陽電池の理論変換効率を突破するため、タンデム型太陽電池が注目されている。最も使用されている結晶シリコン太陽電池と組み合わせる場合、バンドギャップが 1.7eV の太陽電池が必要となる。そこで材料が安価で低コスト化が期待できる色素増感型太陽電池に着目した。本研究では、タンデム型太陽電池の要素研究として、色素増感型太陽電池の対極として白金を蒸着した p⁺シリコン基板を用い、評価を行った。蒸着した白金の厚さが及ぼす太陽電池特性への影響について検討した。

2. 実験方法

p⁺シリコン基板(方位 100、抵抗率 0.33Ωcm)をフッ酸に浸漬させて表面の自然酸化膜を除去したのち、白金を EB 蒸着法で製膜し、裏面にアルミニウムを真空蒸着法で作製した。TiO₂ ナノ粒子膜を作製するために、エタノールを溶媒として TiO₂(P25)粒子をホモジナイザーによって均一に分散した TiO₂ ペーストをドクターブレード法によって FTO ガラス基板上に成膜した。その後、TiO₂ ナノ粒子膜のネッキング処理を焼成炉で大気下、450℃、30 分間の条件下で行った。ルテニウム系色素(N719)に 18 時間浸漬させて色素を吸着させた後、白金対極と TiO₂ 膜との間にヨウ素系電解液を注入することで太陽電池を作製し、太陽電池特性の評価を行った。

3. 実験結果および考察

白金を 1nm および 10nm 蒸着した p⁺シリコン基板を色素増感型多様電池の対極として用いた際の I-V 特性を図 1 に、太陽電池特性の各パラメータ結果を表 1 に示す。白金の蒸着量の増加に伴って短絡電流密度が顕著に増加している。白金が 1nm のときは電解液との接触面積が小さく、短絡電流密度が減少していると考えられる。

4. 結論

p⁺シリコン基板上に白金を EB 蒸着し、色素増感型太陽電池の対極として用いた際の太陽電池特性を測定した。白金の蒸着量の増加に伴い各パラメータの向上が見られた。特に短絡電流密度に影響し、白金の膜厚に影響することが分かった。

表 1 太陽電池特性パラメータ

parameter	Pt-1nm	Pt-10nm
$J_{sc}[mA/cm^2]$	1.89	7.52
$V_{oc}[V]$	0.57	0.59
FF	0.62	0.67
$\eta[\%]$	0.67	2.999

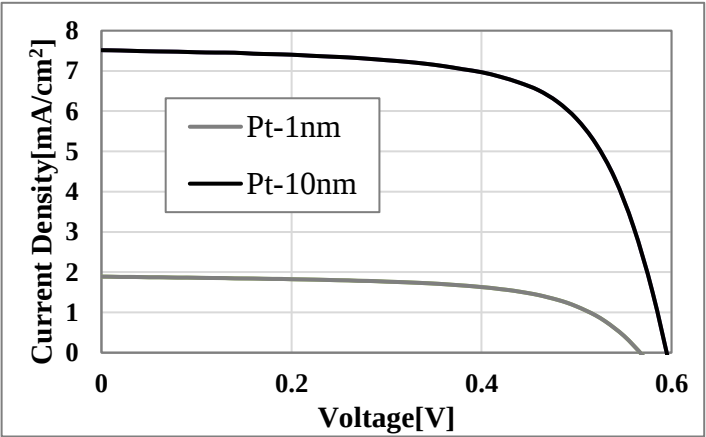


図 1 太陽電池特性結果