

ポリビニルアルコールを用いたシリコン太陽電池用 アルミニウムペーストの作製

Fabrication of Aluminum Paste for Silicon Solar Cells using Polyvinyl Alcohol

兵庫県立大学¹, 日本酢ビ・ポバール(株)², 信越化学工業(株)³, (株)大和産業⁴

○足利 泰紀¹, 野口 卓馬¹, ウズム アブドラー¹, 松岡 敏文², 中西 暢³, 福井 英人⁴,
原田 富太郎⁴, 伊藤 省吾¹

Univ. of Hyogo¹, Japan Vam&Poal co. ltd.², Shin-Etsu Chemical co. ltd.³, Daiwa sangyo co.ltd.⁴

○Taiki Ashikaga¹, Takuma Noguchi¹, Abdullah Uzum¹, Toshifumi Matsuoka², Thoru Nakanishi³,
Hidehito Fukui⁴, Tomitaro Harada⁴, Seigo Ito¹

E-mail: itou@eng.u-hyogo.ac.jp

【はじめに】

現在、新エネルギーとして期待されている太陽電池は結晶シリコンによるものが主流であるが、基幹エネルギーになるためには、より低コストでの太陽電池開発が必要となっている。そのため、太陽電池の低価格化を支える印刷技術の開発・発展は非常に重要である。本研究では、人体・環境に優しい水溶性の高分子であり、特に金属の不純物の混入が少ない polyvinyl alcohol (PVA)を用いて、シリコン太陽電池用アルミニウムペーストを作製した。さらに種々添加物を加えた場合の光電特製の変化を検討した。

【実験方法】

以下のとおり 3通りのエタノール混合物を超音波ホモジナイザーにより調整した：Paste 1 [アルミニウム (3.0-3.6 μm 径) 20 g]；Paste 2 [アルミニウム (3.0-3.6 μm 径) 16 g、アルミニウム (45 μm 径) 2 g、酸化アルミニウム 2 g]；Paste 3 [アルミニウム (3.0-3.6 μm 径) 16 g、アルミニウム (45 μm 径) 2 g、酸化アルミニウム 2 g、酢酸 2 g]。上記各混合物に PVA(日本酢ビ・ポバール(株):PXP-05)のグリセリン溶液 (10 wt%、22 g) を加え、再度超音波ホモジナイザーで攪拌し、その溶液をエバポレーターで 40°C、70 hPa でエタノールを除去し、アルミニウムペーストを作製した。シリコン太陽電池として、p-type シリコンウエハーを使用し、表面のみ KOH を用いエッチングを行い、光照射面にリン拡散を行い p-n 接合を形成させた。光照射面に銀ペーストを、本研究のアルミニウムペーストを背面電極として、スクリーン印刷法でシリコン基板上に積層し、RTA を用いてピーク温度 770°C でアニーリングを行った。また、ARC としてスプレー熱分解法を用い TiO₂膜を製膜した。

【結果】

Table 1 に各アルミニウムペーストを使用した太陽電池の光電特性の平均値(それぞれ3個ずつ)を示す。粒子径の小さなアルミニウムのみを使用した Paste 1 および市販のペーストを使用したものは J_{sc} が低く、大きな粒子径のアルミニウムを添加した Paste 2 および Paste 3 は J_{sc} が向上した。さらに、酢酸を添加することで FF が向上し、その結果 Paste 3 を用いたものの FF および J_{sc} が高く、変換効率が最も優れた特性が得られる事が判明した。学会では、さらに詳細情報について報告を行う。

Table 1. 各ペーストにおける光電特性

Paste	J_{sc} [mAcm^{-2}]	V_{oc} [mV]	FF	η [%]
Paste 1	35.64	559	74.3	14.71
Paste 2	37.31	552	70.7	14.55
Paste 3	37.95	541	74.2	15.25
Al Paste(市販)	36.65	562	69.0	14.26