

ウェットプロセスによる酸化モリブデン-シリコンヘテロ接合型太陽電池の電氣的特性評価

Evaluation of electrical characteristics of silicon heterojunction solar cells using molybdenum oxide prepared by wet process

弘前大院理工 梶谷 翔太, 佐藤 空, 渡邊 良祐

Hirosaki Univ. Syota Kajiya, Sora Satou, and Ryosuke Watanabe

E-mail: h20ms408@hirosaki-u.ac.jp, ryowat@hirosaki-u.ac.jp

【はじめに】

ヘテロ接合型シリコン太陽電池はホモ接合型シリコン太陽電池よりも製造が複雑でより高コストとなるが、現時点での光電変換効率 26.7 % とシリコン系太陽電池でもっとも高い効率をもち、さらなる高効率化が期待されることから注目されている[1]。近年新たに提案された酸化モリブデン-シリコンヘテロ接合型太陽電池では、酸化モリブデンが正孔輸送材として働く。また、仕事関数が 5eV 以上と大きく、シリコンとの仕事関数差が大きいことから、シリコンと酸化モリブデンの接合界面でのバンドが大きく曲がることで、高い開放電圧が期待できる[2]。

我々は安価かつ簡便な成膜が可能なゾルゲル法により、正孔輸送材である酸化モリブデン膜をシリコン基板上に作製し、シリコンヘテロ接合型太陽電池の変換効率の向上を目的とした研究を行っている。ゾルゲル法では、様々な条件での膜作製が可能であり、成膜条件による電氣的特性の変化が期待できる。

本研究では、ゾルゲル法を用いて様々な焼成雰囲気、焼成時間、焼成温度で酸化モリブデン膜をシリコン基板上に作製し、その電氣的特性について主に I-V 測定、C-V 測定で評価した。

【実験方法】

シリコン基板表面に、ゾルゲル法にて酸化モリブデン膜を作製した。基板は厚さ $525 \pm 25 \mu\text{m}$ 、抵抗率 $3-6 \Omega\text{cm}$ の n 型単結晶シリコン基板(100)を用いた。アルカリ洗浄、希フッ酸による自然酸化膜の除去後、基板表面に、酸化モリブデンプリカーサ溶液(エタノール 10 ml-モリブデニルアセチルアセトナート 1 g)を滴下し、スピコートした。様々な焼成雰囲気、温度、時間条件下にて焼成を行った。電氣的特性評価のため、両面にアルミを蒸着し、電極を形成した。得られた試料について、I-V 測定、C-V 測定を行った。

【実験結果】

I-V 測定、C-V 測定の結果の一例を図 1, 2 に示す。I-V 測定では、焼成条件 250°C 30 min、また 300°C 10 min の試料で変換効率と FF が高い結果が得られた。C-V 測定では、フラットバンド電圧や固定電荷密度、界面準位密度などを評価した。これらの結果について、詳細は当日発表する。

[1] K. Yamamoto, K. Yoshikawa, H. Uzu, D. Adachi, Jpn. J. Appl. Phys., 57, 08RB20 (2018).

[2] C. Battaglia, et al., Appl. Phys. Lett., 104, 113902 (2014).

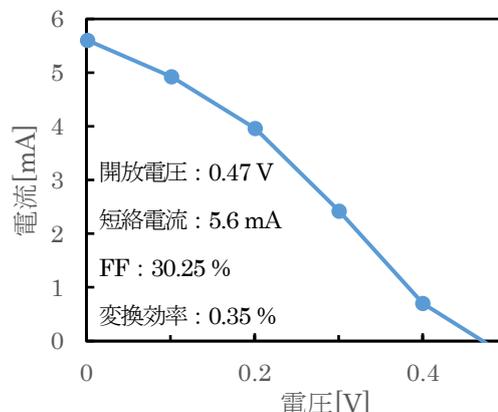


図 1. 250°C 30 min 焼成時の I-V 測定結果

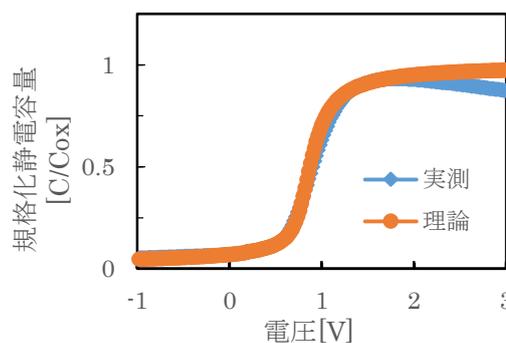


図 2. 250°C 30 min 焼成時の C-V 測定結果