

## 銅ペースト/多機能性界面層を用いた Al-BSF 単結晶 Si 太陽電池特性 Characteristic properties of c-Si solar cells with Al-BSF using Cu paste and a multifunctional interface layer

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, Tomohiro Saito<sup>1</sup>, Hoang Tri Hai<sup>1</sup>, Daisuke Ando<sup>1</sup>, Yuji Suto<sup>1</sup>, Junichi Koike<sup>1</sup>

Material Concept, Inc.<sup>2</sup>, Tetsuya Fukuda<sup>2</sup>, Yuji Kurimoto<sup>2</sup>

E-mail: tomohiro.saito.s2@dc.tohoku.ac.jp

**【諸言】** Si 太陽電池の低価格化による普及拡大を図るため、集電電極を Ag ペーストから安価な Cu ペーストへ変更する試みが盛んに研究されている。しかしながら、Cu ペースト焼結過程において、Cu が Si 中に拡散して太陽電池セル特性が劣化してしまう。そこで我々は、この課題を解決するための多機能性界面層を見出した。この多機能性界面層とは、界面密着性、拡散防止、オーミック導電性を同時に満足する界面層を指す。本研究では、Cu ペースト及び多機能性界面層を用いた Al-BSF 単結晶 Si 太陽電池において、市販 Ag 電極セルと比較することによって、Cu ペーストと界面層の有効性を調査することを目的とした。

**【実験方法】** 2cm 角サイズの Al-BSF 裏面電極付き単結晶 Si 基板に対して、多機能性界面層をスパッタ成膜し、スクリーン印刷によって Cu ペーストを塗布した。その後、様々な条件の下、熱処理を行った。各焼成条件における、Cu/多機能性界面層/Si 間の密着性及び界面接触抵抗測定、拡散バリア性をそれぞれテープテスト、TLM 法、SEM、TEM によって評価した。さらに、ソーラーシミュレータを用いて I-V 測定を行うことで、太陽電池特性評価を行った。

**【結果】** Fig.1 は本実験で作製した太陽電池セルの模式図である。Cu/多機能性界面層/Si 間の導通を得るために、化学エッチング法により Cu ペースト電極形成部において反射防止膜 SiN<sub>x</sub> を開口した。Fig.2 は多機能性界面層の膜厚に対する、短絡電流密度および直列抵抗変化を示す。これは膜厚の増加に伴い、光透過性・反射防止性及びコンタクト抵抗が向上したことに起因する。また、最適な膜厚及び焼成条件で作製した太陽電池特性を Table1 に示す。市販 Ag 電極太陽電池と効率を比較した結果、同等の効率が得られ、Cu 配線の有効性が確認できた。発表当日は、焼成条件が密着性、コンタクト抵抗変化及びセル特性に及ぼすメカニズムについて議論を行う予定である。

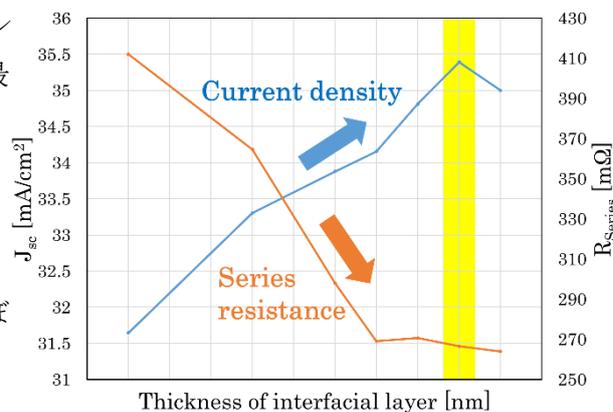


Fig.2 Current density and Series resistance as a function of the thickness of interfacial layer.

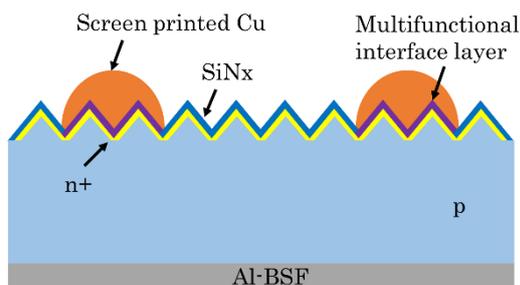


Fig.1 Schematic drawing of a screen printed Cu electrode/c-Si solar cell.

2cm sq. cell	Eff [%]	FF [%]	J <sub>sc</sub> [mA/cm <sup>2</sup> ]	V <sub>oc</sub> [V]
Cu cell	17.90	77.25	36.35	0.634
Ag cell	17.54	78.33	35.41	0.632

Table1 Comparison of Al-BSF cell properties between Cu and Ag having a size of 2 cm sq.