

結晶シリコン型太陽電池Al電極ペースト用ガラスフリットの性能評価

中北 要佑¹・矢部 和弘¹・弘井 淳雄¹・
白澤勝彦²・木田康博²・宇都宮智²・森谷正昭²・浅尾秀一²・高遠秀尚²

¹AGCエレクトロニクス株式会社
²産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 太陽光チーム

研究の目的

- 一般的な結晶シリコン太陽電池セルの電極は表側にAg電極、裏側にはAg電極とAl電極が形成された構造になっている(図1)。
- これら電極は、電極ペーストをSi基板に塗布し、その後、焼成することで形成される。
- この電極ペーストは導電粉、有機材料とガラスフリットから構成される。
- 本報告では、平成28年度シーズ支援プログラムを通して、裏面Al電極形成に使われるAlペースト(図2)を自社で作製し、Alペースト中の材料構成を変えることにより、これら条件が電気特性に与える影響を明確にする。

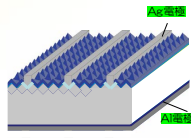


図1 太陽電池構造



図2 Alペースト (AGCエレクトロニクス作製)

ガラスフリットとは？

- AGCエレクトロニクス社では、事業の1つとして、エレクトロニクス製品に必須なガラスフリット及びそのペースト化製品を製造している(図3)。
- ガラスフリットとは、さまざまな機能を持たせたガラスを粉状にしたものであり、ガラス材料を変えることにより焼成膜と機材との残留応力、焼結可能温度、耐熱性や機材との反応性を調整することができる(図4)。
- これらの技術を結晶シリコン太陽電池の電極ペースト用に応用することで、汎用セルだけでなく、次世代型のセルに対応した電極ペースト用のガラスフリットの開発も期待できる。



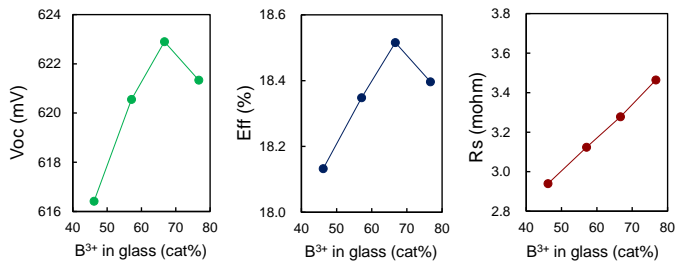
図3 AGCエレクトロニクス社



図4 ガラスフリット

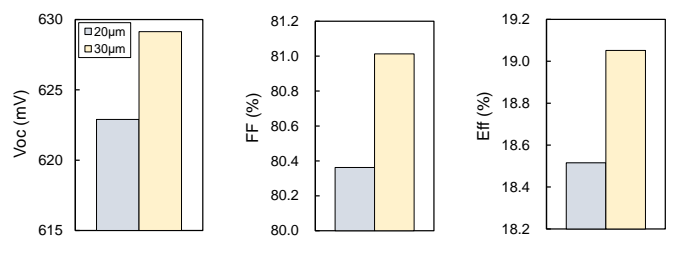
Al-BSFセルの評価結果

□ ガラス中B³⁺の効果



✓ ガラス中B³⁺の含有量に応じて、太陽電池としての電気特性も変わることが確認できた。

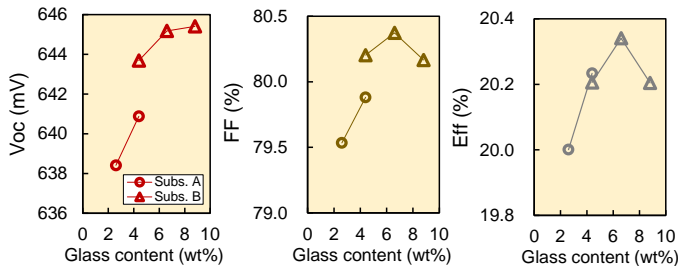
□ Al電極厚み効果



✓ 同一Alペーストをスクリーン印刷時にスクリーン版のメッシュ番号を変えることにより、Al電極厚みを調整した。
✓ Al電極を厚くさせることにより、電気特性を改善させることができる。

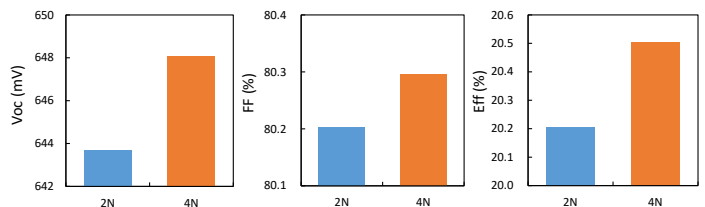
PERCセルの評価結果

□ Alペースト中ガラス含有量効果



✓ Alペースト中のガラス含有量を変えることにより、PERCセルとして電気特性も変化することが確認できた。

□ Alペースト中Al粉純度における影響



✓ Alペースト中のAl粉におけるAl純度が2Nと4Nを準備して、評価した。
✓ Al中の主な不純物であるSiやFeなどが電気特性に影響を与えていると考えられる。

結論

- Al電極におけるAlペーストを中心とした材料構成が電気特性に与える影響を調査した。
- Al-BSFセルでは、ガラス中B³⁺量やAl電極厚を変えることにより電気特性が変わることを示した。
- PERCセルでは、Alペースト中におけるガラス含有量やAl粉の純度を変えることにより電気特性が変わることが明らかになった。
- Al電極厚を含めた材料構成を変えるだけで効率率が0.5%程変わる。

参考文献

- 特許第5703539号
- 特許第5716664号
- 特許第5754090号