

Ni マイクロメッキ接合技術の結晶シリコン太陽電池 インターコネクションへの応用

Application of Nickel Micro-Plating Bonding (NMPB) Technology to Crystalline Silicon Solar Cell Interconnection

早大情シス, °(D)于 昕光, 符 智, 森迫 勇, 小柴 佳子, 飯塚 智徳, 巽 宏平

Waseda Univ., °(D)Xinguang Yu, Zhi Fu, Isamu Morisako, Keiko Koshiba, Tomonori Iizuka, Kohei
Tatsumi, E-mail: tatsumi.kohei@waseda.jp

【緒言 Introduction】太陽電池を組み立てる為のインターコネクションの長期信頼性は、デバイスが最大 20 年間継続して動作することを保証する為に重要である。結晶系太陽電池モジュールのほとんどは、腐食やインターコネクションの破損により故障することが報告されている[1]。この為、インターコネクションの改善が必要である。従来の低融点材料はんだの代わり、本研究室では新しい接合方法として耐熱性と耐食性に優れた Ni を用いた Ni マイクロメッキ接合(Nickel Micro-Plating Bonding: NMPB)の提案・実験を行ってきた[2]。前回の発表では、温度サイクル試験と高温高湿試験を用いて、NMPB によって接合された太陽電池インタコネクションの長期信頼性を評価した[3]。今回、NMPB 太陽電池インターコネクションの断面観察と接合強度の調査を行なった。

【実験方法 Experimental】接合強度を評価する為、市販の単結晶シリコンソーラーセルに NMPB (55 °Cのスルファミン酸浴、電流密度 1.5 A/dm², pH 3.6) を用いて、φ0.3 mm の銅ワイヤをインターコネクターとして接合した後、EBSD を用いた断面観察とシェア試験を行なった。

【結果 Results】Fig. 1 に NMPB 接合部断面の結晶方位を示す。NMPB は Y 方向で<001>の柱状結晶にそろい、ギャップで粒子の成長速度が同じに保たれる為、粒子は狭隘部から順次に会合することが可能となった。その結果、会合界面にはボイドなしで接合できた。Fig.2 にシェア試験の結果と破断箇所の写真を示す。NMPB セルは、表と裏の平均シェア強度がそれぞれ 6.69 と 30.07 N であった。また、破断箇所を観察した結果、表の接合部は全て Ag と Si の界面での破断、裏は Ag と Si の界面破断に加えて、セルの割れもあった。これは、太陽電池にとって、十分な接合強度を示している。

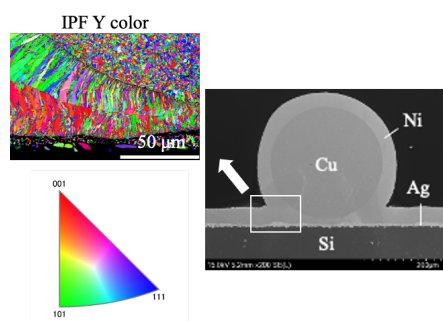


Fig. 1 Cross section [3] and EBSD images of
NMPB interconnection part solar cell.

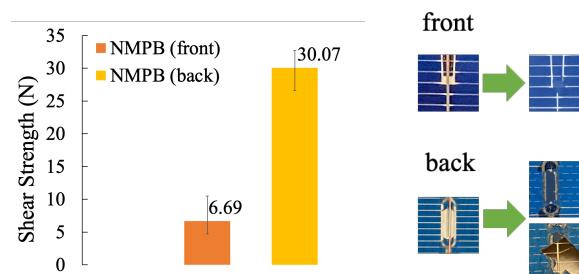


Fig. 2 (a) Results of shear test, (b) observation of break point.

[1] J. H. Wohlgemuth *et al.*, 20th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, pp. 6–10 (2005).

[2] K. Tatsumi *et al.*, 2019 IEEE 69th Electronic Components and Technology Conference, pp. 1451-1456 (2019).

[3] Xinguang Yu *et al.*, 82nd JSAP Autumn Meeting 2021 Conference, 12p-S401-2. (2021).