

PERC セルにおけるレーザー加工損傷と熱処理影響の PL 手法による評価

Damage caused by laser processing and influence of heat treatment in PERC cell

株式会社アイテス<sup>1</sup>, 産業技術総合研究所<sup>2</sup> ○松下 洋介<sup>1</sup>, 白澤 勝彦<sup>2</sup>, 高遠 秀尚<sup>2</sup>

ITES Co.,Ltd.<sup>1</sup>, Advanced Industrial Science and Technology<sup>2</sup>,

○Yohsuke Matsushita<sup>1</sup>, Katsuhiko Shirasawa<sup>2</sup>, Hidetaka Takato<sup>2</sup>

E-mail: yohsuke\_matsushita@ites.co.jp

はじめに

Passivated Emitter Rear Contact (PERC) 構造を持つ太陽電池セルは、裏面パッシベーション層で表面再結合速度を抑制することで高効率を実現している。LCO (Laser Contact Opening) と呼ばれる、裏面パッシベーション層に裏面電極の接触のための構造を作成するが、これによって Si および裏面パッシベーション層が損傷を受ける。この損傷による影響は、電極形成時の熱処理により緩和することが予測される。本稿では、裏面パッシベーション層の成膜後の工程が、パッシベーション性能にどのような影響を及ぼすか、Photo-Luminescence (PL) イメージング法によって性能を評価する。

実験方法

p 型単結晶 Si 基板に pn 接合形成、裏面パッシベーション層の成膜後に、アニール処理、LCO 加工、裏面電極形成の熱処理を、順序を入れ換えて行なう。Table. 1 に試料の処理順序を一覧で示す。用意した試料のパッシベーション性能を PL イメージング法で評価する。LCO 位置周辺を、顕微 PL 測定装置 POPLI-μ (Fig. 1) を用いて PL イメージ測定し、PL 強度分布を数値化、比較する。

実験結果と考察

Fig. 2 は測定した PL 強度分布を示し、LCO の中心を基準にした距離と PL 強度の関係を表す。ここから、LCO 加工によるパッシベーション層の損傷の範囲と度合いを読み取ることができる。A-2 と A-3、B-2 と B-3、C-2 と C-3 の結果から、アニール処理→LCO 加工の順より LCO 加工→アニール処理の順の方が、PL 強度が高い傾向にある。ここから LCO 加工によるパッシベーション層の損傷がアニール処理によって軽減しており、この効果が Al 電極形成時の熱処理では得られないことが判る。また、C-2、C-3 の形状は A-2、A-3、B-2、B-3 と比較して、凹みが緩やかとなっていて、Al 電極形成時に加工位置に形成された Local-BSF の効果が判る。

Table. 1 Processing order of samples

| No. | Processing order of Samples                            |
|-----|--------------------------------------------------------|
| A-1 | Passivation layer <sup>1</sup> → Anneal <sup>2</sup>   |
| A-2 | Passivation layer → Anneal → LASER <sup>3</sup>        |
| A-3 | Passivation layer → LASER → Anneal                     |
| B-1 | Passivation layer → Anneal → Only Firing <sup>4</sup>  |
| B-2 | Passivation layer → Anneal → LASER → Only Firing       |
| B-3 | Passivation layer → LASER → Anneal → Only Firing       |
| B-4 | Passivation layer → LASER → Only Firing                |
| C-1 | Passivation layer → Anneal → Al electrode <sup>5</sup> |
| C-2 | Passivation layer → Anneal → LASER → Al electrode      |
| C-3 | Passivation layer → LASER → Anneal → Al electrode      |

- 1) Form passivation layer. at rear side  
AlOx by ALD (Atomic Layer Deposition) 10nm  
and SiNx by PECVD (Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition). 190nm
- 2) Annealing, PDA (Post-Deposition-Anneal), N<sub>2</sub> atmosphere at 450℃ 30min
- 3) Laser Contact Opening (LCO) at rear-side
- 4) Firing at the same condition as Al electrode forming without Al paste.
- 5) Firing for Al electrode forming.

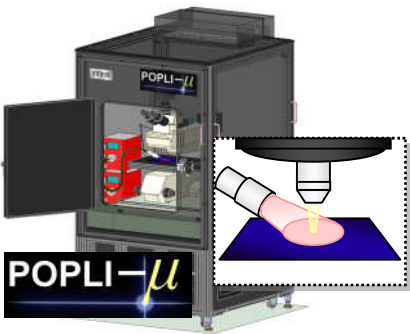


Fig. 1 POPLI-μ  
Micro PL measurement System  
developed by ITES

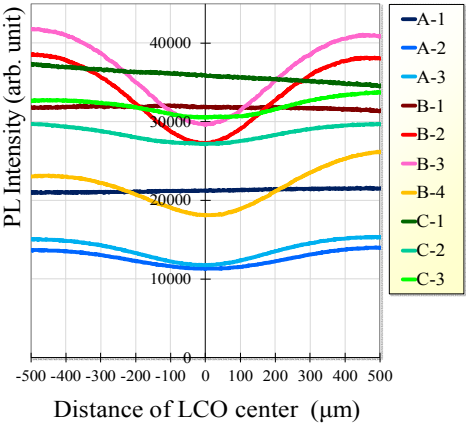


Fig. 2 PL Intensity line profile near the LCO