

## a-Si:H パッシベーション膜の高品質化プロセスの検討

## Research of the process for high quality a-Si:H passivation layer

岐阜大学院工, 山本 翔太<sup>1</sup>, 岡田 祐希<sup>1</sup>, 三和 寛之<sup>1</sup>, 西田 哲<sup>1</sup>, 松木 伸行<sup>2</sup>, 牟田 浩司<sup>1</sup>, 栗林 志頭真<sup>1</sup>E.R.E.S<sup>1</sup> and E.E.E<sup>2</sup> Graduate School of Eng., Gifu Univ.

Shota Yamamoto, Yuki Okada, Hiroyuki Miwa, Satoshi Nishida, Nobuyuki Matsuki, Hiroshi Muta, Shizuma Kuribayashi E-mail: t3130041@edu.gifu-u.ac.jp

## 【はじめに】

a-Si:H はヘテロ接合型結晶系シリコン太陽電池のパッシベーション膜として使用されており、これらを用いた太陽電池において研究室レベルでは 25%を超える効率が達成されたと多数報告されている。a-Si:H 保護膜がエピタキシャル成長を起こさないようにするため低温製膜が望まれる。然しながら低温で保護膜を製膜したものは欠陥が多く、アニール処理が必要である。a-Si:H のパッシベーション能力は熱アニールによって改善することが報告されているが、その詳細な機構については明らかにされていない。

## 【実験】

1 inch<sup>2</sup> P 型単結晶 Si 基板の両面に基板温度を 110°C、120°C、130°C、140°C として a-Si:H を 15nm 成膜した試料を用意した。150°C で長時間の熱アニール処理を行い、処理時間をパラメータとして面積内の最大のライフタイムを  $\mu$ -PCD によって計測した。ライフタイムの測定にはコベルコ科研の  $\mu$ -PCD を使用した。

## 【結果と考察】

その結果、各製膜温度に固有の実効キャリアライフタイムの飽和値  $\tau_{eff}^{SS}$  があることを見出した (Fig.1 参照)。また、①固有の  $\tau_{eff}^{SS}$  は製膜温度が高くなると低くなる傾向を持っている、②この  $\tau_{eff}^{SS}$  は水素によるパッシベーションによって長くなることはないことがわかった。①、②などから C-Si 表面と a-Si(i 層)との界面で現れるボイド体積分率と直接関連する  $\epsilon_2^{peak}$  (光吸収を表す量<sup>[1])</sup>との相関があるかを調べた。

Fig.2 は  $\epsilon_2^{peak}$  の製膜温度依存性を表しており、アセトン+セミコクリーン 23+フッ酸洗浄と RCA 洗浄での表面処理によって、 $\epsilon_2^{peak}$ 、すなわちボイド体積分率が異なることがわかった。一方 15nm 試料においては温度による  $\epsilon_2^{peak}$  の変化はほとんどなく、サンプルのばらつきの範囲内であった。

## 【結論】

本研究で標準的に使用しているプロセスの各温度における固有  $\tau_{eff}^{SS}$  を把握することができた。

今後、表面処理法の違い等によってボイド構造に差が生じる可能性についてさらに検証していく。

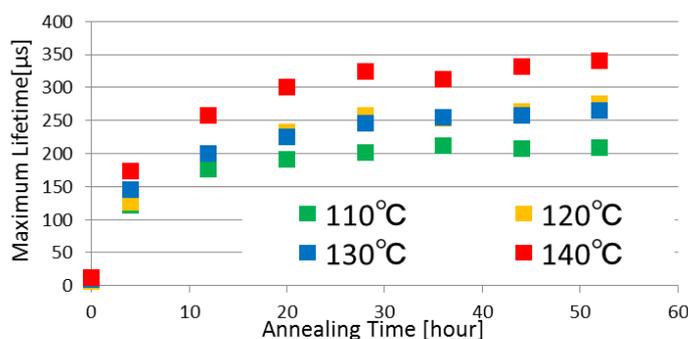


Fig.1 Maximum life time change as a function of annealing time at each deposition temperature

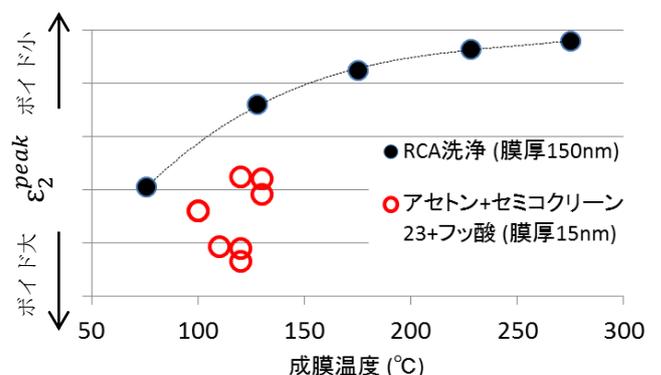


Fig.2 Void dependency on deposition temperature of RCA cleaning and acetone + semico clean23 + HF.

[1] 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 17p-A25-11 松木伸行、他

【謝辞】本研究の一部は NEDO の協力の下実施したもので、関係者に感謝する。