

## 結晶 Si 太陽電池用 n 型 nc-3C-SiC:H ヘテロエミッタの高品質化 Improvement of n-type nc-3C-SiC:H heterojunction emitter for c-Si solar cells

東工大院理工<sup>1</sup>, PVREC<sup>2</sup>,

○清水 一希<sup>1</sup>, Ateto Eric Omondi<sup>1</sup>, 宮島 晋介<sup>1</sup>, 小長井 誠<sup>1,2</sup>

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Tech.<sup>1</sup>, PVREC, Tokyo Tech.<sup>2</sup>

○Kazuki Shimizu<sup>1</sup>, Ateto Eric Omondi<sup>1</sup>, Shinsuke Miyajima<sup>1</sup>, Makoto Konagai<sup>1,2</sup>

E-mail: shimizu.k.af@m.titech.ac.jp

### 【はじめに】

水素化ナノ結晶立方晶 SiC (nc-3C-SiC:H)は、吸収係数が低く、ヘテロ接合型結晶 Si 太陽電池のエミッタに適している[1]。この材料は VHF-PECVD 法により高水素希釈条件下で成膜されるため、界面に a-SiC:H バッファ層を挿入し、界面への原子状水素によるエッチングダメージを低減する必要がある。今回は、a-SiC:H バッファ層の製膜条件と基板へのダメージの関係を検討した。

### 【実験手法・結果】

Figure 1 に示すように、p 型 Si 基板の表面に a-SiC:H バッファ層と n 型 nc-3C-SiC:H 層を、裏面に a-Si<sub>1-x</sub>O<sub>x</sub>:H 層を成膜した。裏面側の表面再結合速度は 10 cm/s 以下である。表面側の詳細は参考文献 1 に記述されている。フォーミングガス中で 5 分間のアニールを行った後、QSSPC 法によるライフタイム測定を行い、1 sun における implied-V<sub>OC</sub> を算出した。

製膜時のプラズマ電力密度を 1.78 から 1.6 W/cm<sup>2</sup> に減少させることにより、基板へのダメージが抑制され、implied-V<sub>OC</sub> が増加することを明らかにした。続いて、バッファ層製膜時のモノメチルシラン (MMS) 流量を増加させたところ、Fig.2 に示すように、implied-V<sub>OC</sub> は一旦増加した後、減少した。その結果、プラズマ電力密度 1.6 W/cm<sup>2</sup>, MMS 流量 2.75 sccm の条件において、製膜直後で implied-V<sub>OC</sub> = 701 mV

を達成した。これらの結果は、n 型 nc-3C-SiC:H ヘテロエミッタの特性はバッファ層成膜条件に極めて敏感であり、精密な制御が必要であることを示唆している。最適化されたヘテロエミッタを用いた太陽電池は、p 型基板を用いた太陽電池としては極めて高い開放電圧 721 mV を示した。

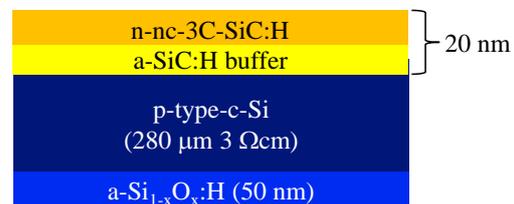


Fig.1 Structure of samples

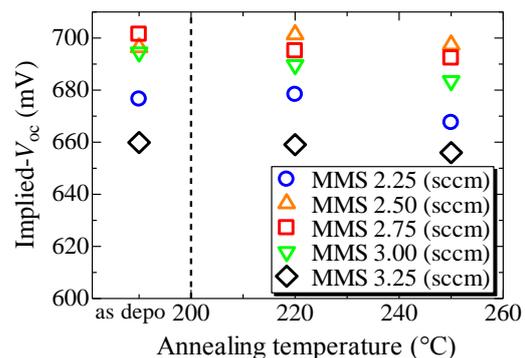


Fig.2 Dependence of implied-V<sub>OC</sub> on MMS flow rate and annealing temperature

【謝辞】本研究の一部は、NEDO から委託され実施された。関係各位に感謝する。

### 【参考文献】

[1] S. Miyajima et al, Appl. Phys. Lett. 97, 023504 (2010)