

## Al 誘起成長法を用いた p 型 Si 多結晶薄膜の太陽電池応用

### Solar cells application of p-type poly-Si thin film by aluminum induced crystallization

名大工<sup>1</sup>, 明大工<sup>2</sup>, 豊田工大<sup>3</sup>

○増田 翔太<sup>1</sup>, 後藤 和泰<sup>1</sup>, 高橋 勲<sup>1</sup>, 中村 京太郎<sup>2</sup>, 大下祥雄<sup>3</sup>, 宇佐美 徳隆<sup>1</sup>

Nagoya Univ.<sup>1</sup>, Meiji Univ.<sup>2</sup>, Toyota Tech. Inst.<sup>3</sup>

○Shota Masuda<sup>1</sup>, Kazuhiro Gotoh<sup>1</sup>, Isao Takahashi<sup>1</sup>, Kyotaro Nakamura<sup>2</sup>, Yoshio Ohshita<sup>3</sup>,  
Noritaka Usami<sup>1</sup>

E-mail: masuda.shota@f.mbox.nagoya-u.ac.jp

【緒言】トンネル酸化膜を裏面パッシベーションに用いた TOPCon 型太陽電池は、ポイントコンタクト構造を必要としないが PERC 型太陽電池と同等の変換効率を持つことで近年注目されている[1]。今回我々は、アルミニウム誘起成長法 (AIC) を p ベース TOPCon 型太陽電池の p<sup>+</sup>パッシベーション層の結晶化、かつドーピング手法としての応用を提案する。AIC は高品質、かつ高ドーパされた結晶シリコンを作製でき、約 500°C と比較的低温で結晶成長させることが出来る。本研究では、この AIC を応用した p-TOPCon セルを作製し、AIC プロセスにおける熱処理温度による太陽電池特性への影響の調査を行った。

【実験方法】p-Fz ウエハー(1Ωcm)を洗浄し、表面に POCl<sub>3</sub> を拡散させ n エミッターを形成した。続いて、反射防止膜、表面パッシベーション層として SiN<sub>x</sub> 薄膜 (80nm) を PE-CVD を用いて堆積させた。次に、ウエハーを 1.7cm 角に加工し、洗浄の後、オゾン水に 10 分つけ SiO<sub>2</sub> 膜 (1.1nm) を形成した。表面の Ag 電極を形成し、810°C で熱処理し、裏面にスパッタリングで Al (70nm) と Si(100nm)を堆積させた。その後の AIC プロセスを、熱処理温度を 400~600 °C の間で変化させて行った。最後に裏面電極を作製した。評価方法は J-V 測定を行った。

【結果と考察】J-V 測定の結果を Fig.1 に示す。400~570°C の範囲では、AIC プロセスにおける熱処理温度が高いほどセル特性が向上し、特に FF が大きく向上したことが分かった。これは熱処理温度が高くなることでキャリア密度が高い p<sup>+</sup>Si が得られ、直列抵抗成分が低下し、パッシベーション効果が増大したことが考えられる。また、570~600°C の範囲ではセル特性が低下したことが分かった。これは Al-Si 系の共晶点が 577°C であり、600°C の熱処理によって AIC 層が合金化し、直列抵抗成分が上昇したことが考えられる。

これらの結果により、本構造の太陽電池では、AIC プロセスでは共晶点を超えない範囲で高温熱処理を実施することが最適であることが分かった。

【参考文献】 [1] F Feldmann et al., *Solar Energy Materials & Solar Cells* **131** 46-50 (2014)

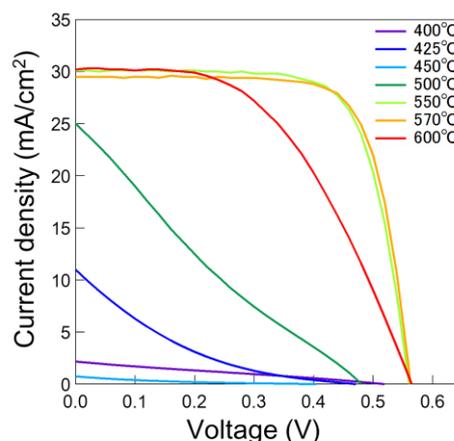


Fig. 1 J-V curves of solar cells with AIC Si grown under different annealing temperatures