

フラッシュランプアニールにより形成した poly-Si 膜の欠陥アニール

Defect annealing of poly-Si films formed by flash lamp annealing

北陸先端大 °(M2)柳 雄大、Wang Zheng、Huynh Thi Cam Tu、大平 圭介

JAIST, °Yudai Yanagi, Zheng Wang, Huynh Thi Cam Tu, Keisuke Ohdaira

E-mail: s2010177@jaist.ac.jp

【はじめに】安価なガラス基板上に堆積した非結晶シリコン(a-Si)に、ミリ秒台の熱処理であるフラッシュランプアニール(FLA)を行うことで、膜厚 μm 台の多結晶 Si (poly-Si)膜を形成することが可能である^[1]。しかし、その太陽電池特性は不十分であり^[2]、粒界や粒内の欠陥がキャリアの再結合を引き起こしていると予想される。粒内欠陥の低減には、結晶構造の再配置による欠陥の除去が有効である。poly-Si への追加の熱処理により粒内欠陥を低減できる可能性があり、結晶粒の粗大化も期待できる^[3]。そこで、FLA を行った試料にラピッドサーマルアニール(RTA)を行うことにより poly-Si の特性改善を試みたので報告する。

【実験方法】約 2 cm 角の EAGLE XG ガラス基板上に、触媒化学気相堆積(Cat- CVD)法で堆積した膜厚 $\sim 3 \mu\text{m}$ の水素化 a-Si 膜を FLA で結晶化して poly-Si 膜を形成した。この poly-Si 膜に対し、RTA 装置でアニール温度 1000 °Cでアニール時間を 1, 3, 5, 10 min と変化させて RTA を行った。この時、ガラス基板の変形を考慮した温度プロファイルを設定した。RTA 後の poly-Si 膜は、ラマン分光法と X 線回折法(XRD)で評価を行った。

【結果・考察】図 1 に、RTA 前後の poly-Si 膜のラマンスペクトルにおける結晶 Si ピークの半値全幅(FWHM)の、RTA 時間依存性を示す。アニール時間の増大にともない FWHM が小さくなる傾向が観測され、結晶性の改善が示唆される。また、3 min ほどで FWHM の低減が飽和していることから、短時間の RTA での低欠陥化が期待できる。図 2 に、RTA 前後の poly-Si 膜の XRD パターンを示す。アニール時間の変化による回折パターンの大きな変化は確認されなかった。RTA による顕著な面方位の変化は無かったと考えられる。

【謝辞】本研究の一部は、JSPS 二国間交流事業 JPJSBP120193511 の助成を受けて行われた。

【参考文献】

- [1] K. Ohdaira et al., J. Appl. Phys. 106, 044907 (2009).
- [2] K. Ohdaira et al., Jpn. J. Appl. Phys. 49, 04DP04 (2010).
- [3] S. Steffens et al., Mater. Sci. Eng. 178, 670 (2013).

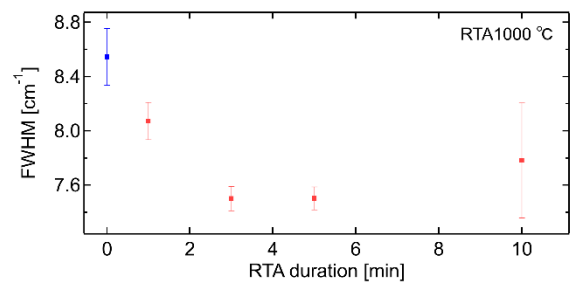


Fig. 1. FWHM of Raman c-Si peaks of poly-Si films.

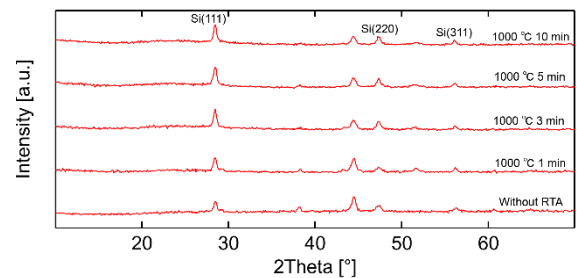


Fig. 2. XRD patterns of poly-Si films.