19p-PG3-12

## レーザ結晶化 poly-Si 薄膜のストレスが誘起するガラスのクラック伝搬

Crack Propagation Induced by Stress of Laser Crystallized Poly-Si Film 東北学院大工<sup>1</sup>、島根大総合理工<sup>2</sup> 後藤佳祐<sup>1</sup>,北原邦紀<sup>2</sup>, <sup>0</sup>原明人<sup>1</sup> Tohoku Gakuin Univ.<sup>1</sup>, Shimane Univ.<sup>2</sup> Keisuke Goto, Kuninori Kitahara, <sup>°</sup>Akito Hara E-mail: akito@tjcc.tohoku-gakuin.ac.jp

## 【はじめに】

ガラス上のpoly-Si 薄膜の形成に対してレーザ結晶 化が用いられているが、このpoly-Si 薄膜は強いス トレスを有している。強いストレスを有する poly-Si 薄膜はガラスに対してもストレスを及ぼす。 そのようなストレスはガラスにクラックを発生さ せ、また発生したクラックを伝搬させる。本研究で は、クラックのトリガーとして圧痕を人為的に導入 することにより、そこから発生するクラックの伝播 を調べ、poly-Si 薄膜がガラスに及ぼす影響を評価 した。

## 【実験】

無アルカリガラス上にバッファー層を形成後、CLC レーザ結晶化により大粒径ラテラル poly-Si 薄膜を 形成した。Si 膜の厚さは 75 nm, 150 nm の2種類を 利用した。次にクラックのトリガーとなる圧痕を形 成する。引き続いて熱処理を施すことによってクラ ックを伝搬させる。その後、Si をエッチングにより 薄膜化してクラックを観察する。また、ラマン散乱 を利用してクラックが存在する場所と存在しない 場所の CLC poly-Si 薄膜のラマンシフトのマップを 観察した。

## 【結果および考察】

図1は、150 nm の厚さを有する CLC poly-Si 薄膜 に圧痕を形成後、500℃120分の熱処理を加えた場合 の圧痕周辺の様子である (poly-Si 薄膜化のエッチ ング有)。圧痕の周辺にはクラックの伝播が観察さ れるが、その他の領域からはクラックの発生はない。 CLC poly-Si 薄膜は引張応力を有することがラマン 散乱から明らかになっている(図2)。従って、ガ ラスに対しては圧縮応力が加わっている。図1の黒 点線で囲った領域に注目すると9時方向に導入され たクラックは、いったん横方向に広がるが、途中で 向きを変え縦方向に進行している。このことはガラ スに対する圧縮応力は3時-9時の方向に働いている ことを示している。このようなクラック伝搬は 100℃という低温の熱処理においても観察された。 また、クラックが存在する領域に対してクラックを 横断する形でラマンシフトのマップを観測した(図



図1. 圧痕から発生したクラック



図2. クラックの有無によるラマンシフトマップの違い

2)。同図にはクラックが存在しない領域のラマンシフトマップも示している。クラックが存在する領域では、ピーク波数がSiのラマンピークである520.5 cm<sup>-1</sup>に近づきストレスが開放されている。一方、厚さ75 nmのCLC poly-Si 薄膜は大粒径ラテラル結晶が形成されるが、その結晶粒径は膜厚150 nmのpoly-Si 薄膜よりも小さい。このpoly-Si 薄膜では圧痕の周辺にクラック伝播は観測されないことが明らかになった。即ち、ガラスに対するストレスが小さいことを意味する。 【まとめ】

圧痕から発生するクラックの伝播を調べることにより、CLC poly-Si 薄膜が無アルカリガラスに及ぼす 影響を評価した。無アルカリガラスに強いストレスを与えない CLC poly-Si 薄膜を成長するためには、 少なくとも 150 nm より薄い膜厚が必要であり、75 nm であれば条件を満足する。現在、ガラス上に poly-Si を形成するさまざまな方法が提案されているが、本評価方法はそれらの結晶化方法に対しても 適用できる。