

非晶質 Ge/SiO₂ の Au 誘起横方向成長に及ぼす応力印加効果Stress stimulation effect on Au induced lateral crystallization for amorphous Ge/SiO₂熊本高等専門学校¹, サムコ², 堀場製作所³酒井崇嗣¹, 中嶋一敬¹, 茂藤健太¹, 本山慎一², 楠田豊², 古田真浩²,
中庸行³, 沼田朋子³, 高倉健一郎¹, 角田功¹Kumamoto National College of Technology¹, SAMCO², HORIBA³Takatsugu Sakai¹, Kazutoshi Nakashima¹, Kenta Moto¹, Shinichi Motoyama², Yutaka Kusuda²,
Masahiro Furuta², Nobuyuki Naka³, Tomoko Mumata³, Kenichiro Takakura¹, and Isao Tsunoda¹

E-mail: isao_tsunoda@kumamoto-nct.ac.jp

シートコンピュータや高効率太陽電池への応用を目指し、半導体薄膜の低温結晶成長法が広く研究されている。本研究では、金属誘起固相成長 (MILC) 法に応力印加法を組み合わせた新しい極低温 (~150°C) 結晶成長法を試みたので報告する。

SiO₂/Si 基板上に非晶質 Ge (膜厚: 100 nm) を成膜後, Au パターン (膜厚: 200 nm) を形成した。その上に, TEOS-CVD 装置 (PD-100ST) により, TEOS-SiO₂ ストレッサー層 (堆積温度: 150°C, 膜厚: 500 nm) を成膜した。成膜後, 同一チャンバー内において熱処理 (温度: 150°C, 時間: 60 min) を施した。結晶成長領域は光学顕微鏡, ラマン分光装置 (LabRAM HR Evolution) により評価した。

熱処理後における試料表面の光学顕微鏡像, ラマンマッピング像, 各領域におけるラマンスペクトルを図 1 に示す。応力を加えない場合 (図 1) には, Au パターン周辺に結晶成長領域は観測されないが, TEOS 薄膜による応力を試料に加えた場合 (図 2) には, Au パターン周辺領域に Ge-Ge 結合に起因するラマンスペクトルが観測され, 150°C もの極低温で結晶成長が誘起されることが明らかとなった。更に, 横方向成長距離を TEOS 薄膜の応力値の関数として図 3 に整理したところ, 圧縮応力を 200 MPa 印加した場合において, 熱処理温度が 150°C の極低温であっても約 80 μm/hour もの成長速度が得られた。即ち, 応力印加 MILC 法は非晶質 Ge 薄膜の極低温プロセスとして有望であると期待される。

本研究の一部は, 科学研究費補助金 (No.26870815) の支援を受けて行なわれた。

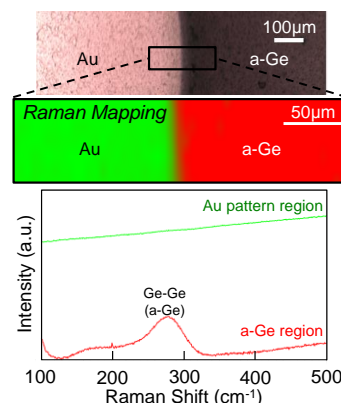


Fig.1. Raman mapping image of the sample after conventional MILC process at 150 °C for 60 min.

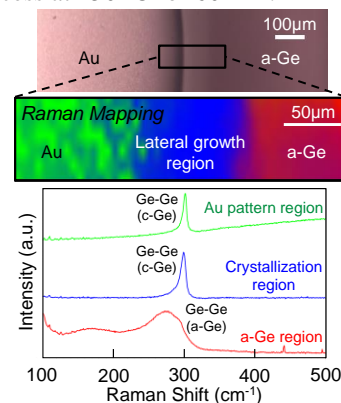


Fig.2. Raman mapping image of the sample after stress stimulated MILC process at 150 °C for 60 min.

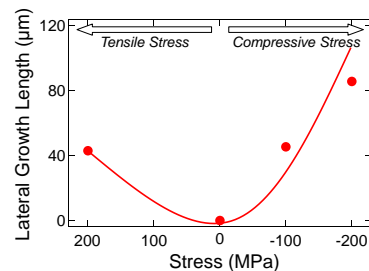


Fig.3. Lateral growth length as a function of applied stress after annealing at 150 °C for 60 min.