イメージングエリプソメトリーによるポーラスシリコンの光学定数測定

Optical constant measurement of the porous silicon using imaging ellipsometry

山梨大工 [1]，名古屋大工 [2]　○秋山 泰輝 [1]，飯塚 祐基 [1]，金 蓮花 [1]，近藤英一 [1]，ジェローズ ベルナール [2]

Univ. of Yamanashi [1], Nagoya Univ. [2], ◦Taiki Akiyama[1], Yuki Iizuka[1], Lianhua Jin[1], Eiichi Kondoh[1], Bernard Gelloz[2]

E-mail: lianhua@yamanashi.ac.jp

【はじめに】ポーラスシリコン(PS)はフォトルミネッセンスやエレクトロルミネッセンスを持つため発光素子として期待されている．バルクシリコンを HF 溶液中で陽極酸化処理することで，PS 層が形成される[1]．PS 層のナノ構造や膜厚は製作構造によって異なる．ここでは，イメージングエリプソメトリーを用いてPSナノ構造の光学定数の測定を試みたので，その結果について報告する．

【試料の作製及び測定】コールドライト照射下(2000LUX)で，n 型シリコンを HF 溶液濃度10wt%中で陽極酸化処理を行い，ポーラスシリコン層を作成した．次に，イメージングエリプソメータ[2]を用いて，入射角 50°，分解能約 5μm，測定領域 4.8mm×6.4mm で，5 つ(530, 590, 650, 720, 780 nm)の波長における測定を行った．図1(上)は波長 530 nm における試料のエリプソメトリーパラメータ DEL と PSI の 2 次元分布を示す．この分布から，形成された PS 層のナノ構造又は膜厚が均一でないことが分かる．薄膜が均一ではない場合，点計測用エリプソメータ（ビーム径約 3 mm）では光学定数や膜厚の測定が不可能である．ここでは，5 つの波長における DEL と PSI の空間分布から，Air/PS/Si 構造を用いた解析を行い，光学定数と膜厚分布を求めた．図1(下)は，光学定数(屈折率 n)のプロファイルを示す．ここから，作成した試料の屈折率が場所により周期的に変化することが分かる．この現象から，PS 形成中に，光の多重反射干渉により，光強度の分布が生じ，結果的に試料のナノ構造の変化をもたらしたと考えられる．

【結論】イメージングエリプソメトリーよるポーラスシリコン材料の光学定数分布測定ができた．今後は，イメージングエリプソメータの測定精度の向上と共に，高精度の光学定数の測定を行う．

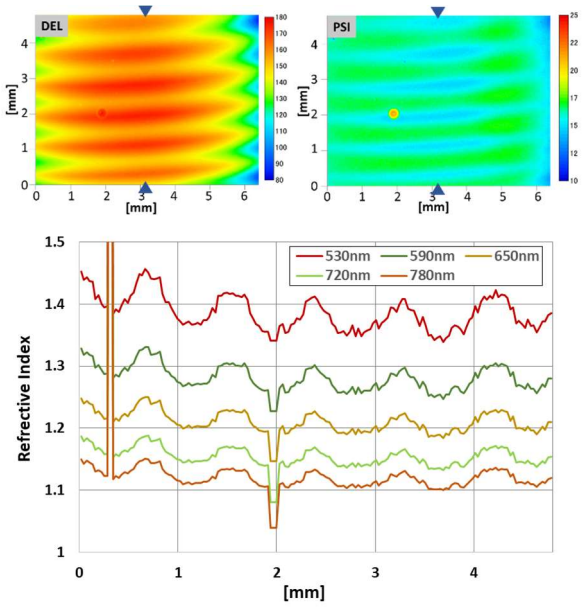

Fig. 1 2D distribution of ellipsometric parameter DEL and PSI and analyzed results of optical constant (cross-section)

【文献】
[1] B. Gelloz, et. al, J. Appl. Phys. 88, 4319 (2000).
[2] L. Jin, et. al. Jpn. J. Appl. Phys. 56, 116602 (2017).