

＊課題番号 : F-12-UT-0081
 ＊支援課題名 (日本語) : 科学研究費補助金 若手 (B) 「金ナノディスクペアの局所表面プラズモン共鳴を利用した光計測型応力センサの研究」
 ＊Program Title (in English) : Grant-in-Aid for Young Scientists (B), “Optical measurement of directional strain by scattering from nano-disk pairs aligned on an elastomer”
 ＊利用者名 (日本語) : 菅哲朗
 ＊Username (in English) : Tetsuo Kan
 ＊所属名 (日本語) : 東京大学大学院情報理工学系研究科
 ＊Affiliation (in English) : Department of Mechano-Informatics, The Univ. of Tokyo.

＊概要 (Summary) :

ナノ粒子の散乱スペクトルは、粒子周辺の媒質の情報や、ナノ粒子のサイズや形状などの豊富な情報を提供し、とくにナノ粒子のペアは顕著な散乱特性を示す。たとえば、散乱スペクトルのピーク点の波長は、ナノ粒子ペアの粒子間距離に依存することが知られている。この特性を生かし、ナノ粒子ペアをエラストマシート上に配置し、シートに加えられた応力の大きさをナノ粒子ペアの散乱スペクトルピーク波長のシフトとして、光学的にワイヤレス検出するセンサを実現した。このセンサの実現のためには、ナノテクノロジー・プラットフォームが有する電子線直描装置による、金のナノパターンングが必要不可欠である。

＊実験 (Experimental) :

高速大面積電子線描画装置を用いて、SOI 基板上に電子線直描を行い、電子線レジスト上にナノホールを製作する。このレジストパターン上に金膜を成膜し、リフトオフを行うことで、SOI 上に金ナノ粒子ペアパターンを製作した。このパターンを SOI から PDMS 基板上に転写することにより、目的の歪センサを実現した。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

試作したセンサに顕微鏡下で引っ張り・圧縮応力をかけた状態で、金ナノ粒子ペアが発する散乱スペクトルがどのように応力に対して変化するかを検証した。この結果、引っ張り応力により粒子間隔が広がると青色方向に、圧縮応力により粒子間隔が縮まると赤色方

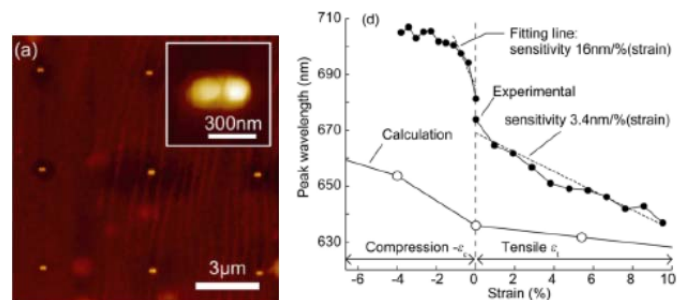


図 試作したペア構造と歪ピークシフトグラフ

向にスペクトルピークがシフトすることが確認され、光学的な予想と一致したピークシフトが得られた。これにより、光情報から局所歪量を見積もることが可能であることを基礎的に実証した。

＊その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

なし

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

Tetsuo Kan, Kiyoshi Matsumoto, and Isao Shimoyama, “Optical measurement of directional strain by scattering from nano-disk pairs aligned on an elastomer,” *Nanotechnology*, vol. 23, no. 31, article no. 315201, 2012.

菅, 松本, 下山 “エラストマ上に配置したナノ粒子ペアを用いた歪センサ,” 第 29 回 「センサ・マイクロマシンと応用システム」, 2012.10.

関連特許 (Patent) :

なし