

AlMg 合金ナノ構造のナノインプリント技術を利用した作製 AlMg Alloy Nanostructures Prepared via Nanoimprint Lithographic Technique

名工大物工¹ 東理大基礎工² ○本田 光裕¹, 日角 公紀¹, 谷口 淳², 市川 洋¹

Nagoya Institute of Technology,¹ Tokyo Univ. of Science.²

E-mail: honda.mitsuhiro@nitech.ac.jp

金属ナノ構造へ光が照射されると、光電場は金属ナノ構造へ局在化する。この現象は局在表面プラズモン共鳴(LSPR)と呼ばれ、高感度分光分析・超解像イメージング、センサーなど幅広くフォトニクス分野に貢献してきた^[1]。紫外域のLSPRは2008年に見出され、酸化チタン光触媒作用の増強、生体分子の高感度分光測定、センシングといった応用研究が開拓されてきた^[2-6]。紫外プラズモニクスで利用される材料である卑金属は酸素との反応性が高く、その応用は、大気環境下に限られる。我々は、合金の化学的・物理的安定性に着目し、卑金属系合金(Al-Mg)ナノ構造をナノインプリント技術により作製し、その結晶構造・組成、LSPR特性の検証を行った。

液体分離方式インプリント(LTIL)技術により、残膜を数十nmに抑えたホール構造のマスクを作製した。プラズマエッチングによる残膜除去の後、マスクパターン上にAlMgをパルスレーザー堆積法により堆積し、マスクを取り除くことでAlMgナノ構造を得た。

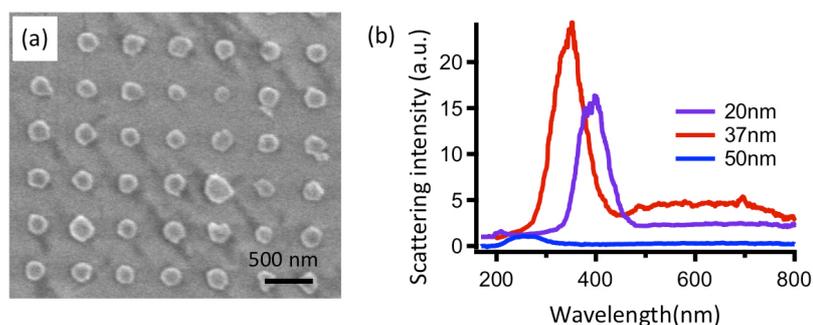


Fig. 1 (a) SEM image and (b) scattering spectra of AlMg nanostructures prepared via a nanoimprint technique

(図1(a))作製されたナノ構造材料を電子顕微鏡法や散乱分光法により観察し、ナノ構造の形状、サイズ、LSPR特性を検証した。図1(b)は、作製したAlMgナノ構造の散乱スペクトルである。LSPRに起因すると考えられる散乱ピークが紫外域に見られ、構造の高さを増加させると、LSPR波長の短波長側へのシフトが観察された。この結果から、紫外域にLSPR特性を示すナノ構造が作製されたと結論づけた。また、大気環境下でAlMgナノ構造のLSPR波長に経時変化は見られておらず、アルミニウムナノ粒子と比較して極めて安定していることが分かった。^[2]本研究はJSPS科研費18K14147の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] S. Kawata, Appl. Spectrosc., 67, 117 (2013), [2] Langhammer et al., Nano. Lett., 8, 5, 1461 (2008), [3] M. Honda et al., Appl. Phys. Lett., 104, 061108 (2014), [4] Y. Kumamoto et al., ACS Photonics, [5] Tanabe et al., Sci. Rep., 7, 5934 (2017), [6] M. Honda et al., 11, 012001 (2018)