

◀ PREV

※ 2008.8.14 [カーボンナノチューブをもちいた伸縮自在な高導電性物質](#)

※ [続きを読む](#)



NanoTechJapanからのお知らせ

News From Nanonet

お知らせ 2009.8.17

[超高圧下ではメンデレーエフの周期律表の適用範囲が変わる？](#)

お知らせ 2009.8.17

[均一と考えられていた液体の水に約1nmの不均一な微細構造を発見～透明な水に隠された謎を日米の放射光の観察で解明～](#)

お知らせ 2009.8.17

[光を自在に操る3次元フォトニック結晶の作製プロセスの大幅な簡略化に成功～実用化に向けた大きな一歩～](#)

お知らせ 2009.8.17

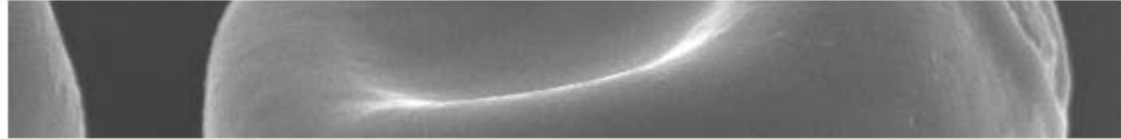
[レーザー光照射で有機絶縁体を金属に変化させる新手法を開発](#)

お知らせ 2009.8.17

[スピン1個を超高精度で検出し、化学分析に用いることに成功～室温での単一スピン読み取り書き込みへ前進～](#)

※ [過去の記事一覧](#)

ナノテクジャパンからのお知らせ



※ 政府・運営から ※ [ナノテクジャパンから](#) ※ [お知らせ](#)

お知らせ 2009.8.17

光を自在に操る3次元フォトニック結晶の作製プロセスの大幅な簡略化に成功～実用化に向けた大きな一歩～

京都大学と独立行政法人科学技術振興機構(JST)は同大学 大学院工学研究科の野田 進教授らが、光を自由自在に操ることが可能な次世代の光材料「3次元フォトニック結晶」の新たな作製法を開発し、作製プロセスの大幅な簡略化に成功したことを、2009年8月10日にプレスリリースした。

3次元フォトニック結晶は、微小な透明反射鏡を3次的に規則正しく並べた構造体で、発光を自由自在に強めたり、弱めたり、また、光を任意の場所で捕獲し、結晶内部や表面を伝播させたり、さらに一箇所に強く留めておくなど、さまざまな光の操作ができるため、次世代の光材料として期待されている。しかし、3次元のナノ構造体を規則性の乱れが無く、簡単に作製する方法がなかった。例えば、半導体の微細プロセスにより作製した薄いストライプ状物を、井桁状に順に組み上げる作製法があるが、ナノメートルスケールの位置合わせと多数回の積層プロセスが要求され、実用化のためには更なるブレークスルーが望まれている。

本研究は、半導体(シリコン)に斜め2方向からエッチングする(孔をあける)という極めてシンプルな作製法を考案するとともに、高精度な「斜めエッチング技術」を開発することにより、3次元フォトニック結晶を一括して形成することに成功した。

その方法の特徴は、結晶として井桁状にストライプを組み上げた構造を採用し、プラズマエッチング技術を用いて、斜めのエッチングにより一括作製した。斜め方向のプラズマエッチングを実現するために、エッチングのシミュレーションおよびエッチング時にウエハの表面に形成される薄い正電荷層「イオンシース」を制御するための金属板を考案し、数100nm間隔で45度の斜めの孔を形成する方法を開発した。これにより、従来の重ね合わせの井桁構造の8層に相当する3次元フォトニック結晶を、一括して作製できるスループットの高い方法を実現できた。

更に、シリコンの3次元フォトニック結晶に発光体(InGaAsP)を導入し、40倍に発光すること、また、2つの3次元フォトニック結晶に発光体を挟むことにより、逆に発光が40分の1に抑制された。すなわち、この結晶により光の放出、抑制などを効率よく制御できることが実証された。

本研究により、3次元フォトニック結晶構造を一括に作製できるので、量産を視野に入れた産業への応用が期待される。また、ここで得られたプラズマエッチング技術はLSI、メモリー、MEMSなどのデバイスに対しても広く適用が可能である。

この研究は、JSTの戦略的創造研究推進事業チーム型研究(CREST)の研究領域「新機能創成に向けた光・光量子科学技術(研究総括:東京工業大学 伊達達夫副学長)」における研究課題「フォトニック結晶を用いた究極的な光の発生技術の開発」および文部科学省プロジェクト(グローバルCOEなど)の一環として行なわれたものである。

本研究成果は、2009年8月9日に論文名「」で、英国科学雑誌Nature Materialsオンライン速報版(Advanced On-line版)に公開された。

Shigeki Takahashi, Katsuyoshi Suzuki, Makoto Okano, Masahiro Imada, Takeshi Nakamori, Yuji Ota, Kenji Ishizaki & Susumu Noda, "Direct creation of three-dimensional photonic crystals by a top-down approach", Nature Materials, Published online: 09 August 2009 | doi:10.1038/nmat2507

参考リンク

- ❖ http://www.kyoto-u.ac.jp/ja/news_data/h/h1/news6/2009/0908101.htm
- ❖ <http://www.jst.go.jp/pr/announce/20090810/index.html>