

## ＜研究紹介・自己紹介＞

### 研究項目 A02: 計画研究力

「プラズモン共鳴型光波メタマテリアル表面の創製技術の開発」

研究分担者 杉本 喜正（物質・材料研究機構）

研究項目 A02：研究計画力 「プラズモン共鳴型光波メタマテリアル表面の創製技術の開発」の研究分担者の杉本喜正です。主に「トップダウン」による極微細加工を駆使して輻射場を制御するプラズモニック・メタマテリアルの研究開発を行っています。

大学院卒業後企業の研究所に長く勤務し、主に光通信用半導体デバイスの研究開発を行ってきました。その間、通産省の国家プロジェクト、技術研究組合に出向し、半導体微細加工、結晶成長技術によるナノフォトニクスの研究に従事してきました。特に2000年からフォトニック結晶導波路と光非線形材料である半導体量子ドットを組み合わせた超高速/低消費電力光スイッチ/光論理素子の研究開発に携わりその中で、電子線リソグラフィとドライエッチングによる「トップダウン」型ナノ構造作製技術を培ってきました。その一例としてトポロジー最適化設計を施したフォトニック結晶導波路 Y 分岐構造の例を図1に示します。

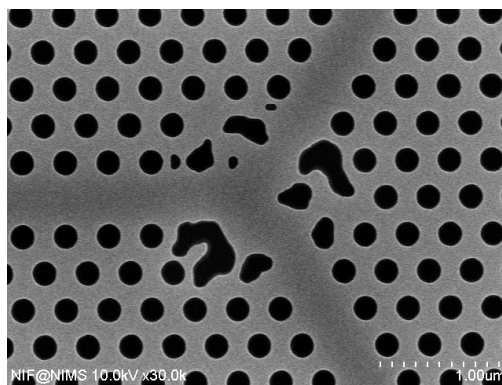


図1 トポロジー最適化設計した Y 分岐フォトニック結晶導波路の SEM 写真

2007年に現在の所属である物質・材料研究機構に移ってきて、2010年度までナノテクノロジー融合センターに所属し、文部科学省が推進する「ナノテクノロジー・ネットワーク」プロジェクトに関わってきました。これは、研究独法や大学が持っている高度なナノテク関係の設備を広く大学、民間の研究者に使ってもらうというもので、その中核機関を物質・材料研究機構が担っています。私の所属した組織は半導体材料、有機材料、バイオ材料等に対して微細加工・合成・分析・評価をおこない異分野融合を推進して新しいイノベーションに繋げることを一つのミッションとしています。この中で企業との共同研究の成果としてプラズモンカラーフィルタがあります。微細加工が容易な Al 薄膜材料にナノホールアレイを作製し、プラズモン物理現象の一つである光の異常透過現象

象を利用し、穴径/周期を精密に制御することで可視光領域のカラーフィルタを実現しています。その例を図2に示します。赤色から青色まで鮮やかなフィルター特性が実現されていることが分かります。

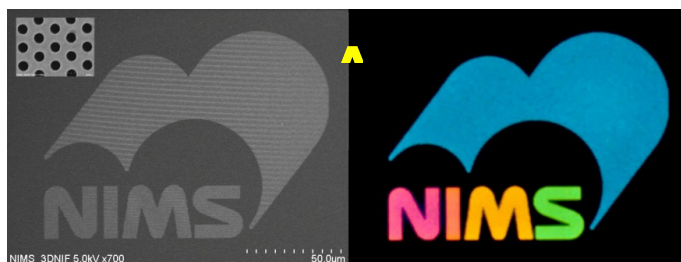


図2 プラズモンカラーフィルタのSEM写真(左)及び白色光表面照射によるカラーフィルタ特性(右)

メタマテリアルの研究に携わるようになってまだ2年ほどの全くの初心者ですが、半導体微細加工技術を駆使して、新しい輻射場制御構造実現していきたいと思っています。現在は迫田班のメンバーとしてプラズモン共鳴型光波メタマテリアル表面の創製技術の開発を進めています。その他に企業との共同研究でフィッシュネット型積層構造を利用した赤外領域のビーム走査素子の研究もメタマテリアル研究の一環として進めております。最近は、ナノ構造作製に於いてより量産化技術に近いと言われているインプリントリソグラフィ技術の研究開発も進めています。3インチ基板前面に図3に示すような100nmφのエアホールアレイが実現できています。光メタマテリアルの研究に不可欠となる大面積・高精度・高均一な構造作製に道を開く技術の一つであると確信しています。

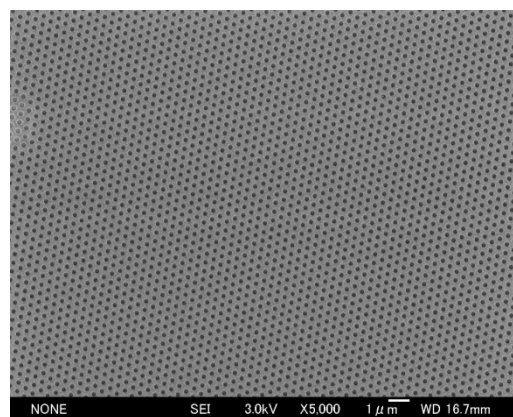


図3 インプリントリソグラフィにより作製したエアホールアレイ。エアホールの直径は100nm