

フォトニック結晶を応用

この他、壁ディスプレイや机ディスプレイに使える光源技術として注目を集めているのがフォトニック結晶レーザーである。その開発をリードしているのが、京都大学 工学研究科 電子工学専攻 教授の野田進氏の研究室だ。フォトニック結晶レーザーは小型の半導体レーザーでありながら、金属の穴開けや切断などの加工に使えるほど出力が高い。野田氏の研究室は200 μ m角の1チップで1W級の出力を実証済みであり¹⁰、「将来は100W級や1kW級の素子も実現可能」(野田氏)とする。プロジェクターの光源に使える、屋外の太陽光下でも使える超高輝度の壁ディスプレイを実現できる可能性がある。

野田氏らは、このレーザー光の射出方向を電子的に走査する技術を開発し、その動作を実証した。フォトニック結晶レーザーは、異なる屈折率を持つ領域として小さい「穴」を縦横に周期的に空けた「フォトニック結晶」と呼ぶ層を、活性層の下に形成した半導体レーザーである(図13)。フォトニック結晶による回折効果によって、高品質で高出力のレーザー光が得られる。野田氏らは、この穴

の配列を工夫することで、レーザー光の射出方向を制御できることを見いだした¹¹。そして、さまざまな射出方向を持つフォトニック結晶を面内に形成し、パターンニングした電極と組み合わせることで、レーザー光の2次元走査を実現した(図14)¹²。この技術を発展させると、MEMSなどのミラー素子を用いずにシンプルな構成で、屋外用の壁ディスプレイに使える超高輝度プロジェクターを実現できる可能性がある。(田中 直樹)

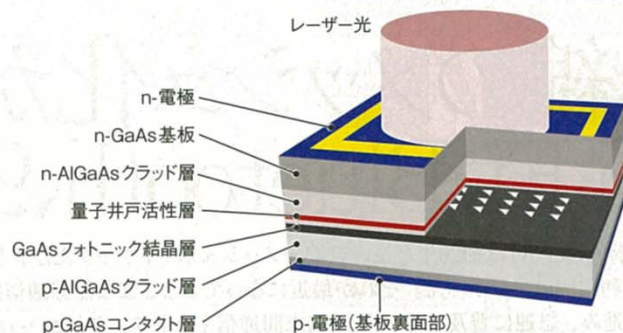
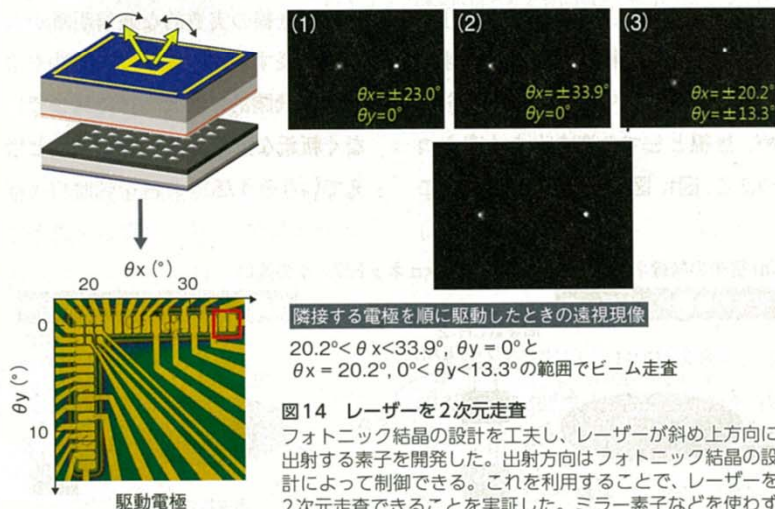


図13 フォトニック結晶レーザーで超高輝度プロジェクター
活性層の直下にフォトニック結晶を集積すると、高出力のレーザーが得られる。このレーザー光源を使うと、屋外の太陽光下でも使える超高輝度のプロジェクターを実現できる可能性がある。京都大学の野田研究室の資料。



隣接する電極を順に駆動したときの遠視現像
20.2° < θ_x < 33.9°, $\theta_y = 0^\circ$ と
 $\theta_x = 20.2^\circ$, $0^\circ < \theta_y < 13.3^\circ$ の範囲でビーム走査

図14 レーザーを2次元走査
フォトニック結晶の設計を工夫し、レーザーが斜め上方向に射出する素子を開発した。射出方向はフォトニック結晶の設計によって制御できる。これを利用することで、レーザーを2次元走査できることを実証した。ミラー素子などを使わずに、このレーザー光源だけで映像表示できる可能性を示したといえる。京都大学の野田研究室の資料。