

浜松ホトニクスでの取り組み

浜松ホトニクス株式会社 中央研究所

原 勉



Effort and Progress in the NEDO Project at Hamamatsu Photonics K.K.

Tsutomu Hara

Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K.

近年、光波形成形、光パルス成形、光波面補償、光計測、光相関の技術が適用される光情報処理および次世代製造技術分野において、“光波の位相”を2次元的に制御するための空間光変調器（SLM: Spatial Light Modulator）の必要性が高まっている。

空間光変調器は、2次元または1次元に広がった読み出し光の位相・偏波面・強度・伝播方向の分布を、書き込み情報によって変調させるデバイスで、アドレス部と光変調部から構成される並列3端子デバイスである。

これまでに世界中で数多くの空間光変調器が研究されてきたが、実際に使えるレベルに至ったものは少ない。

当社は長年にわたり空間光変調器の研究開発を進めてきた。1980年代初頭には、光電面をアドレス部とし、光変調部として電気光学結晶板（LiNbO₃）から構成される真空管方式の空間光変調管（MSLM: Microchannel Spatial Light Modulator）を完成させた。これは世界でも数少ない“使える空間光変調器”として国内外の研究者から高い評価を受け、80年代から90年代にかけて光情報処理研究の発展に貢

献した。その後、液晶を用いた空間光変調器の製品化を行い（製品名 PPM）、さらに、最近になって、産業用途を見据えた小型・軽量の LCOS（Liquid Crystal On Silicon）型空間光変調器（LCOS-SLM）の開発に成功した。光情報処理だけでなく加工などの産業応用にも道を開いたデバイスと言える。

図1に LCOS-SLM の構造図（断面）を示す。アドレス部は、シリコン基板に CMOS アクティブマトリクス回路が形成され、その上に画素電極が配置されている。光変調部は、シリコン基板とガラス基板の間に保持されたネマチック液晶層から成り、液晶分子は基板に平行に配向されている。書き込み信号の大きさに応じて液晶分子が傾き屈折率が変化するので、読み出し光に位相変化を与えることができる。

NEDO「三次元光デバイス高効率製造技術」プロジェクトでは、フェムト秒レーザーと波面制御素子としてのホログラムによるガラス内部への多点同時加工を目指している。三次元多点同時加工の自由度を高める書き換え可能なホログラムとして LCOS-SLM がその光波形成形・光波面補償の機能から重要な役割を果たす。そのため本プロジェクトで当社は、フェムト秒レーザー光に対して耐光性を有する LCOS-SLM の開発、LCOS-SLM とフェムト秒レーザー加工システム本体との光学接続に適した光

〒434-8601 静岡県浜松市浜北区平口5000

TEL 053-586-7111（代表）

FAX 053-586-6180

E-mail: hara@crl.hpk.co.jp

波面制御モジュールの開発，および加工の速度・精度・機能の向上を図るホログラフィック波形成形技術や収差補正技術などの波面制御技

術の開発を進めている。波形成形の一例として，LCOS-SLMにホログラムを書き込んだ時に得られた多点出力の結果を示す（図2）。

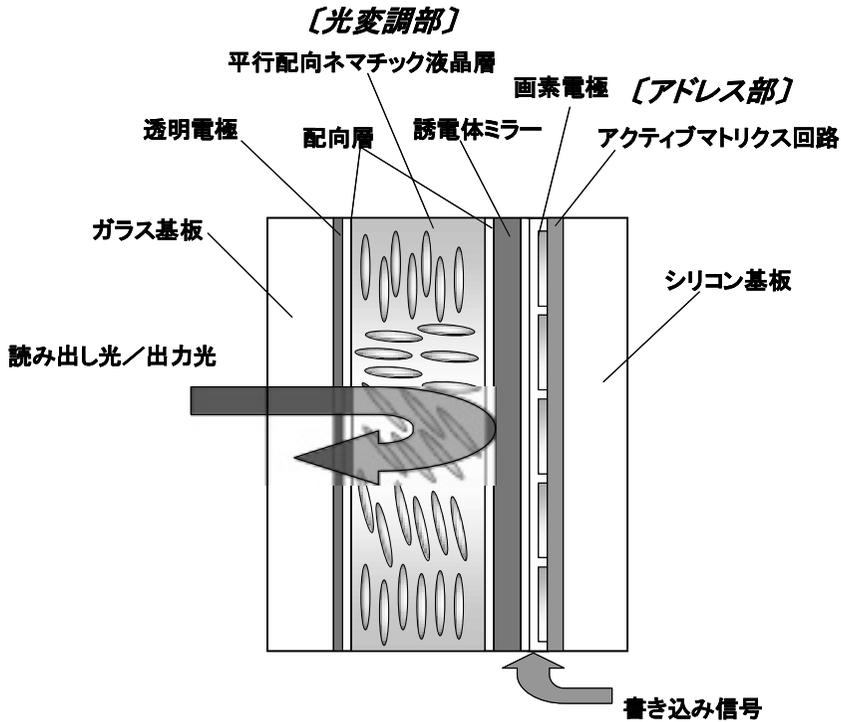


図1 LCOS-SLMの構造（断面）

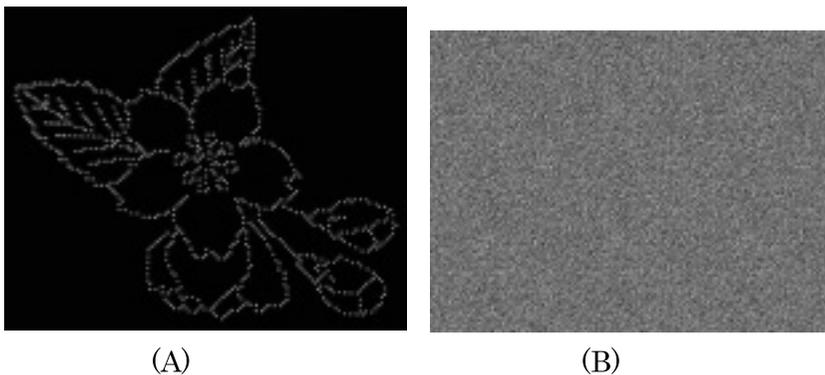


図2 LCOS-SLMに書き込んだホログラム（B）をレーザー光で読み出すことによって得られた多点出力結果（A）