

はじめに

ヘッドマウントディスプレイや空間デジタルサイネージなど、空中に浮遊したいわゆる「空中ディスプレイ」の静止画や映像は、今後新しいツールとして期待されており、その技術開発も盛んになってきています。一方、液晶素子は、偏光子を組み合わせることで透過する光をON/OFFすることが可能であることからディスプレイに最も多く用いられている材料ですが、位相制御された光はレンズのように収束・拡大したり、ミラーのように向きを変えたりすることが可能であり、空中ディスプレイの像を制御するために有効なデバイスとして活用できます。本研究開発においては、印加電圧や電極のパターニングの最適化により、光の収束・拡大、偏向などの基礎的な実験を行い、そのような液晶デバイスを用いて空中ディスプレイの像の空間的制御が可能かどうかについて検証を行いました。

液晶デバイスによる光波制御実験

液晶による光波制御機能の確認としては、偏向機能と収束・拡大機能の2種類について基礎実験を行いました。レンズ効果を確認するための光学系を図1に、光のパターン変化を図2に示します。

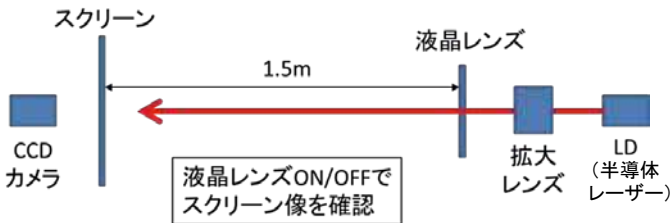


図1 液晶レンズ収束・拡大機能評価光学系



図2 電圧OFF状態

電圧ON状態

電圧をONにしたときに、中心部分の明るいスポット径が小さくなり、ビームが収束していることが観察されました。電圧をOFFにすると元のスポット径に戻り、ON/OFFで収束・拡大を制御することが可能であることが確認できました。

空中浮遊像の動作実験

空中浮遊像の投影は、図3のように再帰反射ミラーとハーフミラーを組み合わせた光学系で容易に可能ですが、この空中に浮かんだ像を拡大・縮小するために実像とハーフミラーの間に液晶レン

ズを挿入し効果を検証しました。検証光学系を図4に示します。この実験により図5のとおり電圧をONにしたときにスポットが縮小しており、単一レンズ径における像の拡大・縮小が機能していることが確認されました。

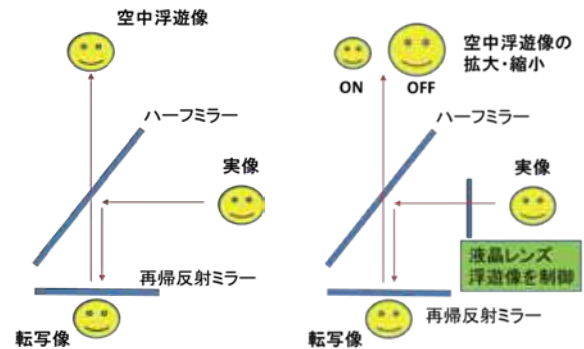


図3 空中浮遊像光学系と液晶レンズ挿入位置

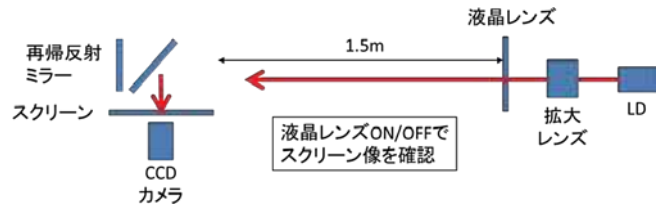


図4 空中浮遊像拡大・縮小光学系



図5 電圧OFF状態

電圧ON状態

このようにレンズ機能を持たせた液晶デバイスにより空中浮遊像をコントロールすることが可能であることから空中ディスプレイへの適用が期待できますが、液晶の屈折率変化はセルの厚みに依存するため、動作スピードが求められるアプリケーションには不向きであり、現在であれば数秒程度でも許容できる用途への展開が望ましいと考えています。

安達 雅浩(あんだち まさひろ)

中丹技術支援室 室長

【一言】本研究開発は京都光技術研究会のグループ活動で検討しているテーマで、企業連携による商品化を目指しています。毎月開催している京都光技術研究会にぜひともご参加をお待ちしております!

【横顔】いつも周りを大笑いさせるため、居場所がすぐに分かります。昨年度異動した中丹技術支援室でも笑いの渦の中心でありながらリーダーシップをとって活躍中です。

