

フォトニクスによる 3 次元情報環境の創成

To create 3D information environments by utilizing photonics

○山本 裕紹¹ (1. 宇都宮大)

○Hirotsugu Yamamoto¹ (1. Utsunomiya Univ.)

E-mail: Hirotsugu_Yamamoto@cc.utsunomiya-u.ac.jp

http://www.opt.utsunomiya-u.ac.jp/~yamamoto/

フォトニクスは、情報通信システムにおいて光通信やストレージで主要な役割を担ってきた。最近では、フォトニクスは人間と情報機器の間の情報入出力インターフェイスとしても重要な役割を果たしている。たとえば、スマートフォンでは、映像で表示される多様な情報がジェスチャー操作によりインタラクティブに操作される。フォトニクスによる情報環境について、筆者の夢の一部は、SF 映画で描かれるように、空中に浮かぶ透明なスクリーン上に表示された情報をジェスチャーで操作するシステムや、看板から空中に映像が飛び出してくる 3D 映像、同じ空間を共有していながら人によって異なる情報を得られるような情報空間など、3 次元空間を媒体として情報を自由に操れる技術の実現である。本講演では、このような 3 次元情報環境の創成を目指して、筆者らがこれまでに進めてきた情報ディスプレイ技術を中心に紹介して、展望を述べる。

空間共有型ディスプレイの例として、Fig. 1 にセキュアディスプレイの概要を示す。光演算により復号可能な暗号を用いることで視点位置を限定する技術である。空間符号の再構成により複数の視点で異なる映像の表示が可能である。同じ空間を共有しながら、すなわち、無拘束で同じディスプレイを見ながら、人ごとに異なる情報を提供できる。また高速 LED を用いて時間領域で符号化を行うことで、手振りをした場合だけ情報を観察できるステガノグラフィーを実現している。

空中表示の例として、Fig. 2 に再帰反射による空中結像技術(Aerial Imaging by Retro-Reflection: AIRR)により形成された空中スクリーン映像のインタラクティブ操作の様子を示す。空中表示は直交ミラーアレイ(CMA)を用いることでも可能である。中空構造の CMA を用いることで、Fig. 3 に示す光と熱の空中フローティング表示を実現している。これらの空中表示技術は、実像を形成するため、滑らかな運動視差を提供、眼の調節も誘導する特長を有している。

自由空間への 3 次元情報の提示技術の応用は、人間に対する映像表示だけではない。実像形成による 3D 映像は運動視差により奥行きを知覚している生物に対しても有効であると考えられ、行動生物学分野の刺激提示技術として期待されている。また 3 次元的な光制御は植物工場における照明の効率化にも有効である。これらを実現するために今後は光周波数コムなどの新しい光源を利用した 3 次元計測を組み合わせたシステム構築を進める予定である。

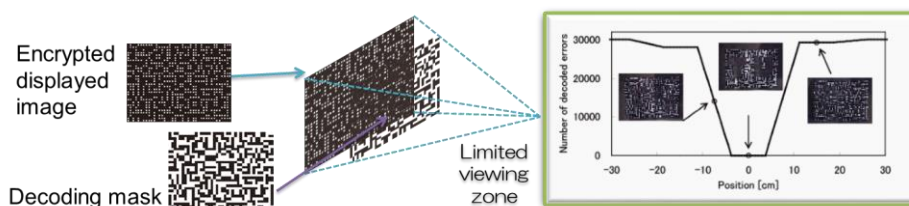


Fig. 1. Secure display by use of visual cryptography limits the viewing space three-dimensionally.



Fig. 2. 3D gesture input interface.

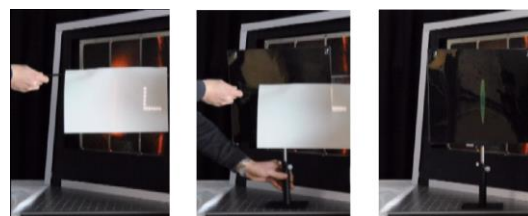


Fig. 3. Floating visual and thermal display.

本講演で述べる研究成果の一部は、JST CREST「高速センサー技術に基づく調和型ダイナミック情報環境の構築」、JSPS 科研費 14750031, 17760048, 19760036, 21760040, 24300041, 24656052, 24246071, 15H02739, 15H02026 及び JST ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクトによる。