

# 次世代光学系のためのアクティブレンズアレイ技術

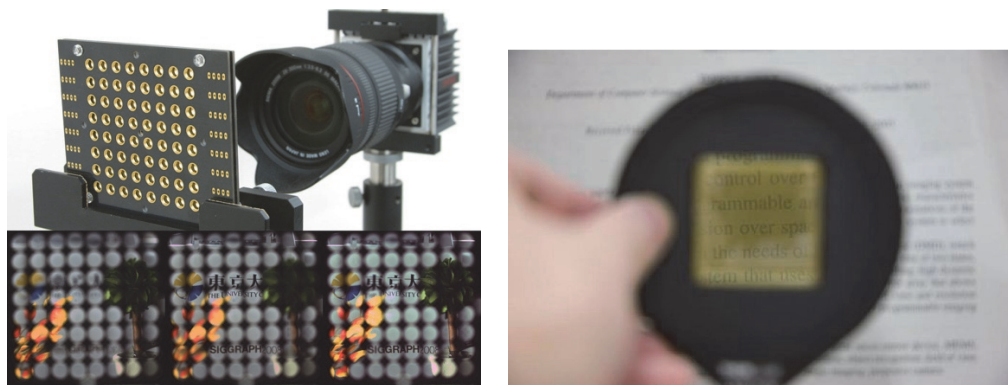
法政大学 情報科学部  
小池崇文

## 1. はじめに

アクティブなレンズアレイはカメラやディスプレイにおいて、様々なアプリケーションが期待されている。通常のライトフィールドカメラやディスプレイでは、レンズアレイを用いることで、撮影後にピントを調整可能なリフォーカスや奥行き情報の取得、3D映像表示といったアプリケーションを実現しており、いわゆる3Dカメラや3Dディスプレイに良く使われている技術である<sup>1)</sup>。このレンズアレイがアクティブになった場合には、3Dカメラや3Dディスプレイの設計パラメータ範囲が広がるため性能向上やアプリケーション分野の拡大が期待される。

我々は過去にいくつかの方式のアクティブ光学系に取り組んできた。まずは、そのうちの2例である、流体レンズアレイ<sup>2,3)</sup>、PLZTレンズ<sup>4,5)</sup>を紹介する。

最初に紹介する流体レンズアレイは、Variopix社(現Corning社)のエレクトロウェットティングによるレンズを8×8のアレイ状に並べたデバイスである(図1(a))。後述するライトフィールドカメラの多くは、レンズアレイと一般的なカメラ光学系と組み合わせて撮影し、その後にコンピュータによる処理でリフォーカス等の画像処理を行う。ライトフィールドカメラに、ガラス等で製造したレンズアレイを用いると、焦点距離等の光学パラメータが固定であるため、リフォーカスであれば、そのリフォーカス範囲が限定される課題があった。



(a) 流体レンズアレイ (b) PLZT レンズ

図1 流体レンズアレイと PLZT レンズ

我々は、焦点距離を動的に変更可能な流体レンズアレイを用いることで、リフォーカス範囲を広げる試みを行った。流体レンズアレイは、リフォーカスだけではなく、例えば図2(a)に示すように、プロジェクタと組み合わせて、プロジェクションマッピングのようなアプリケーションを考えた時には、投影先の凹凸に合わせて合焦距離を変化させることも可能である。通常は、図2(b)に示すように、特定の単一距離にのみ合焦する。一方で、流体レンズアレイと組み合わせると複数距離に合焦させることが可能である(図2(c))。そのため、凹凸距離が長い投影先にも適用できることが期待できる。