

焦点距離可変レンズ 「TAGLENS™ (タグレンズ)」

株式会社ミツトヨ 研究開発本部
中山雅史

1. はじめに

株式会社ミツトヨが開発した TAGLENS (Tunable Acoustic Gradient Index LENS) は、液体の共振現象を利用して機械的な駆動機構を用いず瞬時に焦点距離を変更することができる焦点距離可変レンズである。例えば、このレンズを顕微鏡や自動検査装置に組み込んだ場合、立体物の全焦点画像（以下、EDOF 画像と呼ぶ）

を得る事ができ、また、パルス照明と組み合わせる事で、任意の高さにおけるセクショニング画像の取得や、三次元形状の取得が可能となる。本稿では、TAGLENS の原理や特長、また、TAGLENS を用いることで実現可能なアプリケーション例を中心に紹介する。



図 1 焦点距離可変レンズ TAGLENS とコントローラ

2. 焦点距離可変の原理

上述のように、TAGLENS では、液体の共振現象を利用して焦点距離を高速に変更可能である。以下に、TAGLENS の焦点距離可変の原理を述べる。図 2 に示すように、円筒形の PZT の内部に、液体をガラス板などで封入する。ここで、PZT に電圧を加えて半径方向に振動させると、液体が共振し、密度分布が発生する（図中で、密度度分布を、色の濃淡にて示している）。

図 2 の状態を維持すると、液体の密度分布が、図 3 に示すように、腹と節の位置が進行しない、定在波となる。TAGLENS における、この定在波の周期は非常に高速で、約 70kHz となっている。

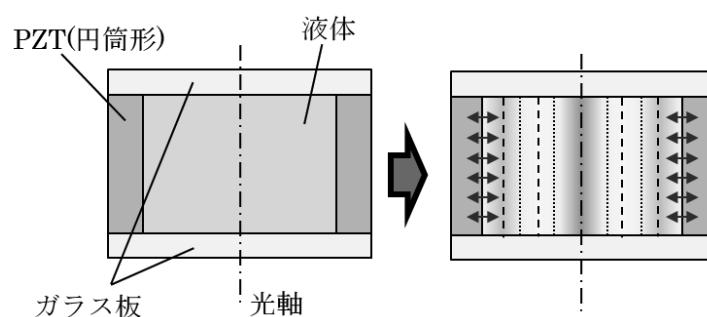


図 2 焦点距離可変の原理①

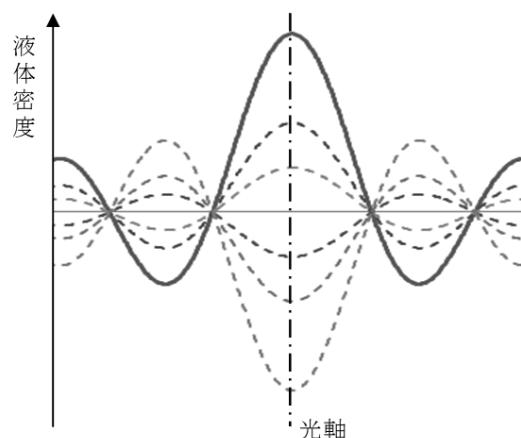


図 3 焦点距離可変の原理②