# マジックミラー光学系を用いた立体面投影露光リソグラフィの基礎検討

## Basic Research on Stereophonic Projection Lithography Using Magic Mirror Optics

東京電機大工，○堀内敏行，小林宏史
Tokyo Denki Univ., ○Toshiyuki Horiuchi and Hiroshi Kobayashi
E-mail: horiuchi@cck.dendai.ac.jp

1. はじめに

曲面上にリソグラフィによりパターン形成する研究は非常に少なく、そのほとんどはレーザや荷電ビームによる円筒面や球面へのパターン描画である。今回、露光領域内の任意の緩曲面全面に、一括して一度にパターン形成できる新たな方法を考え、基礎実験により実現の可能性を確認した。

2. マジックミラー光学系による立体投影

3次元的な光像を形成できる光学系として回転放物面鏡を上下に対向させる光学系がある。図1に示すように、上ミラーの頂部を開口して下ミラー底部に小物体を置くと、上ミラーの開口から入った光が小物体にあたり、その立体像が上ミラーの開口内にできる。立体像は鮮明であり、斜めから見るとあたかもそこに実物があるかに見える。指で触ると何もなく、斜めから見る観察者からは底部の小物体が見えないので、とても不思議に感ずる。そのため、マジックミラーとして教材やイベントの展示などに利用されている。

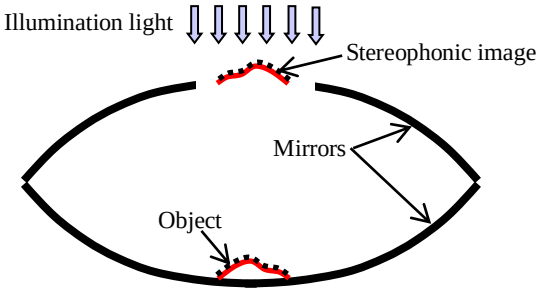


Fig. 1 Structure of a conventional magic mirror system.

これに対し、今回、図 2 に示すように、下ミラー底部にも開口を開け、原図物体を中央部に置いて、斜め下方から照明すれば、上から照明するのと同じように上ミラーの開口部に立体実像ができ、そこに被露光物体を置けば、立体面の投影露光リソグラフィが可能ではないかと考えた。

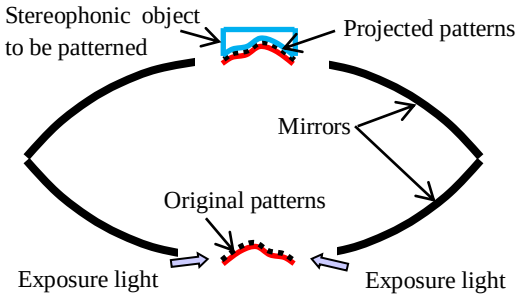


Fig. 2 Structure of a new projection exposure system.

そこで、実際に立体像ができるかどうかを試した。ミラー外径約 150mm の光学系の下ミラーの開口(直径約 40mm)直上に蛙の模型を支持し、顕微鏡用の白色発光ダイオードリング照明により斜め下方から照明した。その結果、図 3 に示すように、上ミラーの開口直上に立体像を鮮明に形成できることを確認した。

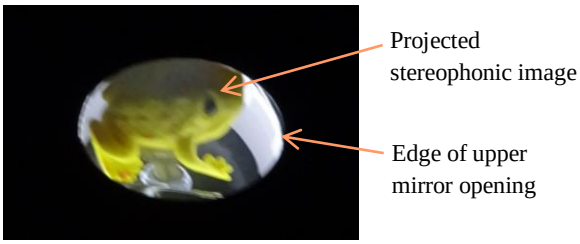


Fig. 3 Demonstration of stereophonic projection.

3. むすび

新たな立体投影露光リソグラフィを検討し、基礎実験により実現の可能性を確認した。反射光像ではなく透過光像を利用するなど、色々なバリエーションが考えられる [1)]。

本研究の一部は科研費基盤研究 C 20K05293 および湘南インスツルメンツからの研究奨励寄付金により行った。

1) 堀内敏行: 立体面投影露光装置, 特願2019-188974.