

# X線リソグラフィーによる マイクロ・ダハミラー・アレイの開発

～空中浮遊像投影素子の大量生産技術～

高度産業科学技術研究所

○助教 <sup>あまの</sup>天野 <sup>しょう</sup>壮

## キーワード

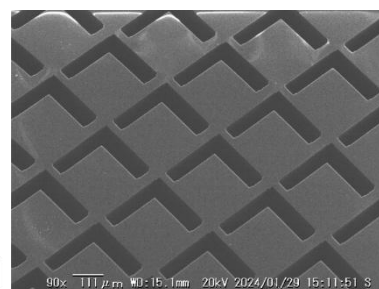
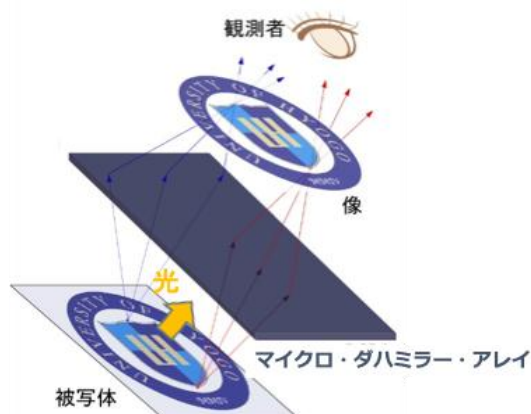
空中浮遊像、X線リソグラフィー、高精度微細加工、  
ダハミラー、ニュースバル、放射光 X 線



## 研究概要

何も無い空間に像が浮かび上がる空中浮遊像は、もはや SF 映画の中の話ではない。被写体から出た光線を細かく分割して、その光線のそれぞれを 2 枚ミラーで反射させることで幾何光学的に結像できて空中浮遊像ができる。これを達成する投影光学素子として、我々は新たにマイクロ・ダハミラー・アレイを考案した。ダハミラー (dach mirror) とはルーフミラーとも呼ばれ直行する 2 枚のミラーペアであり、これを微細に並べる。この様な光学素子の製造には微細高精度加工が必要であり、X 線リソグラフィー技術が適している。さらに、リソグラフィーは大量生産技術であるので、将来の製品化において低コストが期待できる。

そこで、我々はニュースバルの放射光 X 線を用いて開発研究を始めた。本研究は兵庫県立大学科学技術後援財団の研究助成を得て、加工サンプルの冷却・温度制御を実現できた。その結果、熱歪みを抑えた高精度加工が達成できて、マイクロ・ダハミラー・アレイによる空中浮遊像の投影に成功した。



空中浮遊像投影概観（左）と試作したマイクロ・ダハミラー

## アピール ポイント

本研究は、コロナ禍において、感染防止の観点から非接触タッチパネルが求められ、それに用いる空中浮遊像の要求が急速に高まったことから開始した。本研究により、安価な空中像投影素子が普及すれば、非接触タッチパネル操作が望ましい医療や飲食業界、或いはアミューズメント、デジタルサイネージなど、私たちの生活の中での身近な応用が期待される。これまでの研究成果として下の論文が発表済みである。

T. Watanabe, S. Amano, S. Izawa, S. Maekawa, K. Yoshiki, A. Yamaguchi, Y. Utsumi: “Study of DCRA fabrication process using soft X-ray deep X-ray lithography”, J. Photopolym. Sci. Technol., Vol.36, No.2, (2023), 97-100.