

## MPA を用いた照明の社会実装に向けた技術の開発 —光学シミュレーション技術を活用した投影性能の高性能化—

### [背景・目的]

工業技術研究所では、令和3～5年度に実施した新成長戦略研究で路面や壁面に図形像を投影する微細光学素子マイクロプリズムアレイ (MPA) を開発しました。MPA の社会実装に向けては、注意喚起や進路誘導を目的として同じ図形像を複数個投影する場合があります。しかし、これまでに開発した単一光源と MPA を用いた方法では、図形像を増やすと明るさと解像度が低減してしまいます。

そこで本研究では、複数の光源を用いて図形像を複製し、明るさと解像度を維持する手法に着目しました。一方で、この手法は、複製する図形像を投影する光源と MPA の位置関係が設計とは異なるため、図形像の輪郭のぼけや形状崩れなどが懸念されます。本研究は、光源の配置を最適化することでこれらの課題を解決し、図形像の品質を向上する手法の確立を目指しました (図1)。

### [研究成果]

- 複製する図形像と設計での図形像を光学シミュレーションで予測し、それらの重なり具合を数値化した指標「一致度」を定義することで像質を定量的に評価する手法を構築しました。
- 山形の図形像を700 mmの間隔で投影する条件において、光源の配置を最適化した結果、従来の平面配列に比べて一致度が向上し、輪郭ぼけや形状崩れが少ない図形像を複製できました (図2)。
- 最適化した光源配置で実験を実施し、シミュレーションと同程度の像質向上を確認しました。これにより本手法が実用的に有効であることを確認しました。

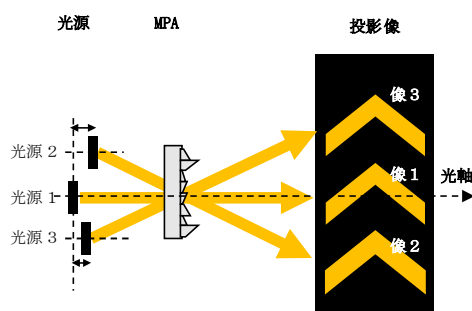


図1 複数の光源を用いて図形像を複製する光学系の概念図

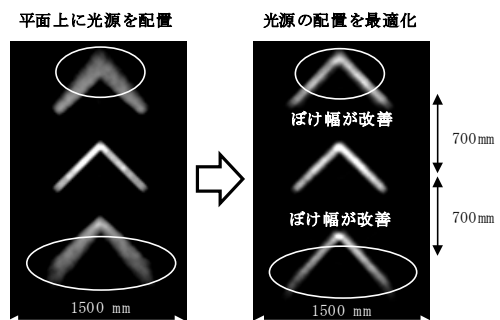


図2 山形の図形像を約700mmの間隔でMPAから距離2.5 mの壁面に投影したシミュレーション結果

### [研究成果の普及・技術移転の計画]

光学シミュレーションを活用した本手法や得られた知見を利用することで、MPA を用いた図形投影装置の試作回数を低減し、より効率的な製品開発が期待できます