

2023 年度年次報告書

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来

2023 年度採択研究代表者

塚本 脩仁

大阪大学 大学院工学研究科

大学院生

光波面をアクティブに制御可能な液晶フラット光学の開発

## 研究成果の概要

液晶の分子配向場を基板面上で二次元的にパターンニングすることで薄型軽量な回折光学素子  
が実現できる。基板面における液晶の配向自由度には方位角方向(方位角)と極角方向(プレチ  
ルト角)があり、これらを設計することはデバイス応用において重要なことである。

本年度は、①紫外線照射したポリイミド配向膜上での液晶の配向挙動を調査、②デバイス作製  
および動作検証を行った。研究成果①として、液晶のプレチルト角が紫外線照射量に応じて連続  
的に変化することを明らかにした。また、紫外線照射した配向膜の表面自由エネルギーを評価し、  
プレチルト角および表面自由エネルギーの紫外線照射量依存性が相関した関係にあることを確認  
した。さらに、表面自由エネルギーの分子間相互作用成分を評価し、分散成分は紫外線照射量に  
対してほとんど変化せずに極性成分が顕著に変化することが明らかとなった。

研究成果②として、フォトマスクを用いて紫外線照射時間を制御し、距離範囲1.0mm の間にプ  
レチルト角が約 0 から 90 度まで線形に分布した構造を実現し、鋸歯状のリタデーション分布の傾  
きが電圧によって変調できることを明らかにした。素子に垂直入射した直線偏光が鋸歯状リタデー  
ション分布に応じて偏向されることを確認し、その偏向角は電圧制御できることを実証した。