

それぞれのホログラムについて回折効率を評価した結果、色素にはメチルバイオレットが最適であることが論じられている。

第 5 章「ポリビニールアルコールに重合材を添加したフォトポリマーホログラムに最適な色素の検討」では、ポリビニールアルコールに重合材としてアクリルアミド、重合補助材としてトリエタノールアミンを添加したフォトポリマーに適する 4 種類の色素を選定してホログラムを作成し、それぞれのホログラムについて回折効率を評価した結果、色素にはエオシン Y が最適であると論じられている。

第 6 章「フォトポリマーにポリビニールアルコールを用いた各種ホログラムの総合評価」では、第 4 章の結論と第 5 章の結論との総合評価及び経時変化の実験結果から、フーリエ光学系を用いた情報検索システムのフォトポリマーホログラムにはポリビニールアルコールにアクリルアミド、トリエタノールアミン及びエオシン Y を添加したフォトポリマーが最適であることが論じられている。

第 7 章「研究の成果と将来展望」では、フーリエ光学系を用いた情報検索システムに本研究で開発したフォトポリマーホログラムを使用して動作実験を行った結果に基づいて、本研究で得られた成果と今後の展望が述べられている。

審査結果の要旨

本論文は、フーリエ光学系を用いた情報検索システムに応用するフォトポリマーホログラムに関する研究を行い、下記のような成果を上げている。

(1) 先行研究を調査検討して、本研究の実時間ホログラムのフォトポリマーにはポリビニールアルコールが最適であることの知見を得た。そこで、YVO レーザの波長 532nm の光を吸収する色素としてエオシン Y、メチルバイオレット、コンゴレッドの 3 種類をそれぞれポリビニールアルコールに添加して作成したフォトポリマーホログラムの回折効率を評価した結果、色素にメチルバイオレットを用いたフォトポリマーホログラムが最大であり、8.0%の回折効率を得られた。

(2) ポリビニールアルコールに重合材としてアクリルアミド、重合補助材としてトリエタノールアミンを添加したフォトポリマーに一層高い回折効率が期待されたことから、それに適合する色素としてエオシン Y、メチルバイオレット、ローダミン B、ローズベンガルの 4 種類を選定し、それぞれの色素を添加して作成したフォトポリマーホログラムの回折効率と経時変化の評価を行った結果、色素にエオシン Y を用いたフォトポリマーホログラムの回折効率が最大の 67%であり、かつ経時変化が最少であった。

(3) 回折効率が高くかつ経時変化が少ないフォトポリマーは、ポリビニールアルコールにアクリルアミド、トリエタノールアミン及びエオシン Y を添加したフォトポリマーであることの知見が上記(2)より得られたことから、そのフォトポリマーホログラムについて、メモリ 8 ビットのホログラム 4 個を用いて情報検索システムの動作実験を行い、高速かつ高精度で光情報検索が可能であることの知見が得られた。

上記のような研究成果は光情報処理の工学と産業の発展に寄与するところが大きく、よって本論文は博士（工学）の博士論文として十分であると認定した。