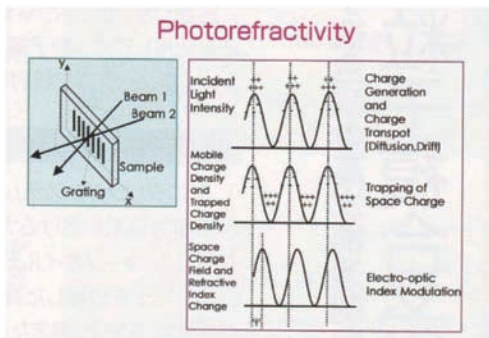


立体ディスプレイを目指した有機 フォトリフラクティブ材料と光デバイスの開発（無電界系ポリマー）

従来技術と研究技術の比較

フォトリフラクティブ効果は物質中にホログラムを形成する現象の一つですが、一般に知られています。ホログラムとは形成のメカニズムが異なり、フォトリフラクティブ効果ならではの現象が見られます。従来のホログラムは光化学反応に基づいていますが、フォトリフラクティブ効果によるホログラムは、光吸収による物質内部の空間電荷電界発生とその電界下での一次の電気光学効果により屈折率が変化することで生じます。



有機フォトリフラクティブポリマー材料はリライタブル性を有し、高い回折効率と高速の応答性を示します。
電界系ポリマーと無電界系ポリマーがあります。

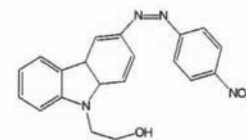
実用の可能性

フレキシブル・大面積・高速・リアルタイム性 ⇒ 大型・大容量デバイス

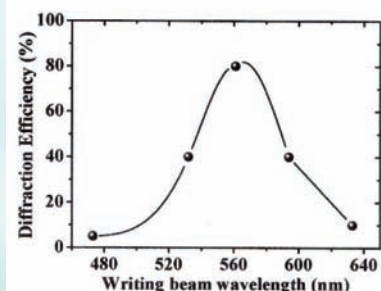
1) ディスプレー（電界系・無電界系）

2) フォトリフラクティブ材料の応用例

- ・ビデオ画像のような動画の記録・再生（電界系）
- ・リアルタイムホログラム（電界系・無電界系）
- ・光の波面や位相のマニピュレーション（電界系・無電解系）



3-[(4-Nitrophenyl)azo]-9H-carbazole-9-ethanol (NACzE)の分子構造



フォトリフラクティブ材料の構成例

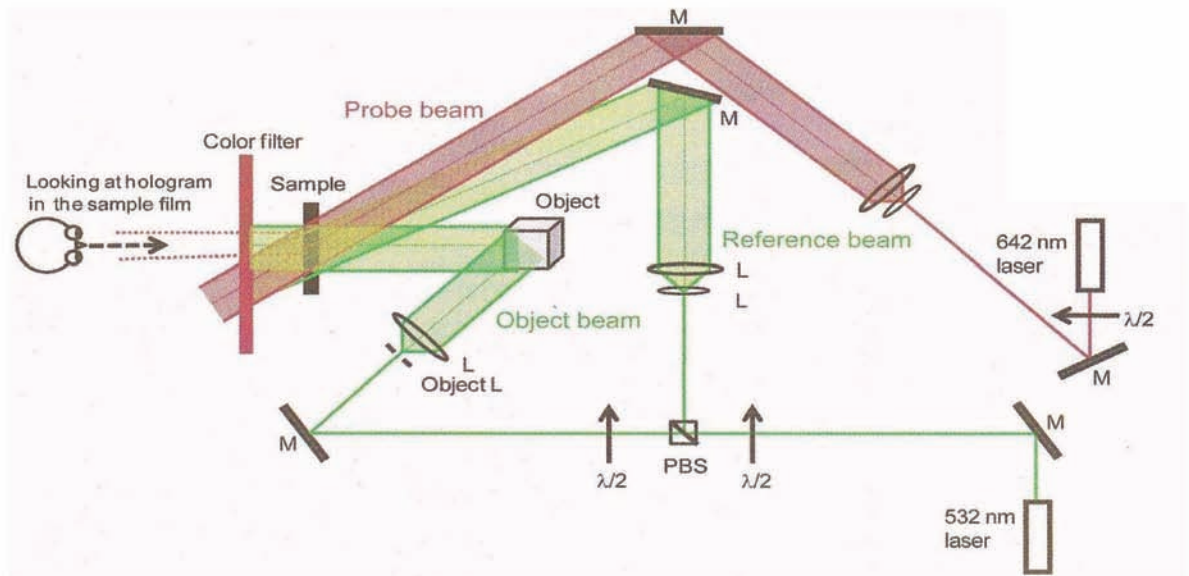
電界印加を必要としない材料例（無電界系）

フォトリフラクティブ機構では電界印加が必須と考えられていましたが、電界を印加せずに干渉光の露光のみでフォトリフラクティブ現象を誘起できることを発見しました。

シリカゲル複合体・ヘミシアニン色素を PVCz もしくはポリメタクリレート (PMMA) にドーブした複合体で非対称光学利得と回折効率およびモノシリックな分子ガラスで非対称エネルギー移動が報告されました。

技術の裏付

リアルタイム 3Dホログラフィックディスプレイシステム



電界印加系では膜厚が $50 \sim 100 \mu\text{m}$ では $2 \sim 4\text{KV}$ の電圧印加が必要であり実用化の大きな障害となっています。無電界系は応答が数秒以内に改良され、さらに改良が進められています。

特許関係・参考資料

電界系ポリマー特許：2 件申請中

無電界系ポリマー特許：1 件申請中

研究者

京都工芸繊維大学
大学院工芸科学研究科
高分子機能工学部門

教授 堤 直人

機能材料・デバイス

研究テーマ

- ・ 光ポーリングと有機光デバイスの開発
- ・ 有機半導体レーザーの開発
- ・ 有機フォトリソグラフィ材料の開発
- ・ 強誘電有機超薄膜とメモリー素子の開発
- ・ 多光子励起を利用する構造制御