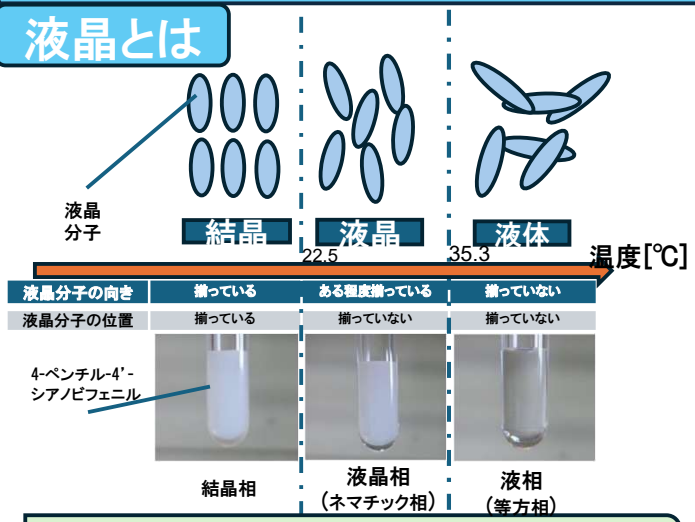
龍谷大学先端理工学部2025年度プロジェクトリサーチ

2025-09 対向電極液晶セルとくし歯電極液晶セルの作製と評価

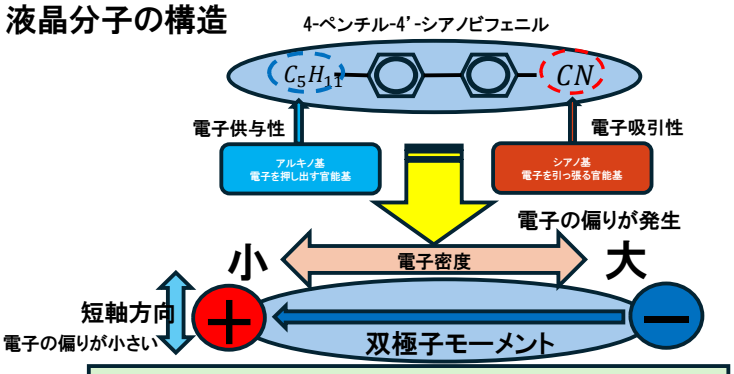
メンバー：岡村俊生，中神丞雄，田名網雅之，菊矢楓，前田直飛，小幡健太，足立光志朗，中嶋映清

液晶とは



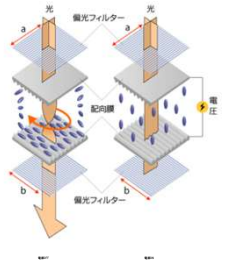
液晶とは、個体(結晶)と液体の中間にある物質である。
状態は、粘性・白濁

液晶分子の構造



- 細長い形
- 両端に真逆の性質をもつ官能基
  ⇒電子に偏りができ、性質に方向性(異方性)ができる
- 電気による影響を受ける

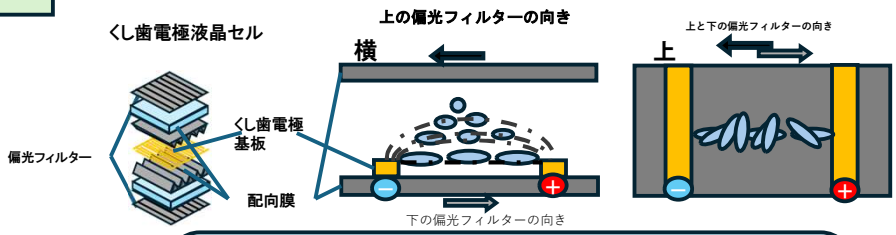
対向電極液晶セル



電源ON時
- 配向膜間に電界ができ、液晶分子の向きが揃うので、光にねじれが生じない
  ⇒光が通過しない

電源OFF時
- 配向膜間に電界がなく、液晶分子がだんだん向きが変化しているので光にねじれが生じる
  ⇒光が通過する

くし歯電極液晶セル



電源ON時
- 配向膜間に電界ができ、液晶分子の向きがだんだん変化していくので、光にねじれが生じる

⇒光が通過しない

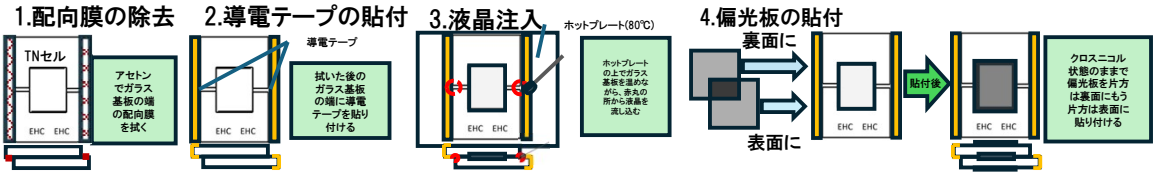
電源OFF時
- 配向膜間に電界がなく、液晶分子の向きが揃っているので光にねじれが生じない

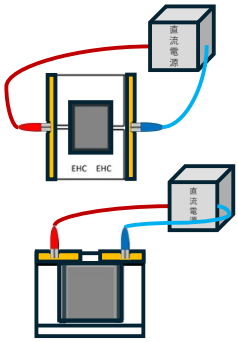
⇒光が通過する

作製方法

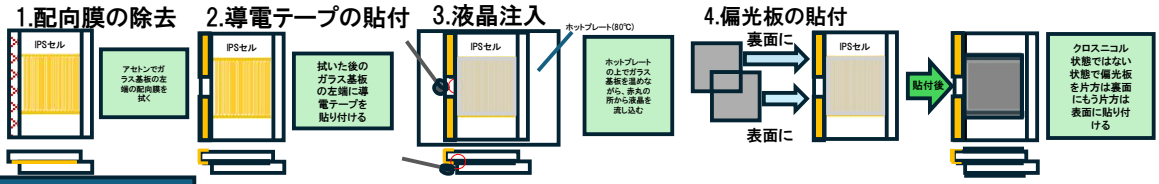
今回使用した液晶
4-ペンチル-4'-シアノビフェニル

対向(ITO)電極液晶セル



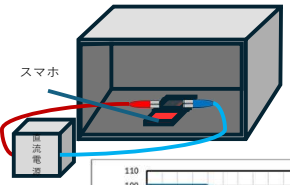


くし歯電極液晶セル

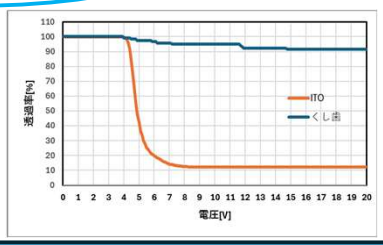


測定・評価

測定①：照度を測定し透過率を算出

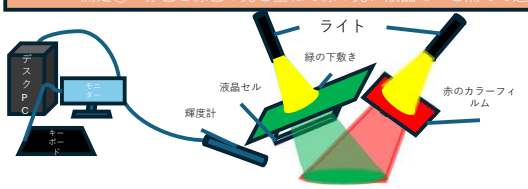


1. 暗い部屋で暗いボックスの中にスマホをカメラが上になるように設置
2. 液晶セルに光を遮断する黒いマスキングテープを液晶部分に沿って貼る
3. ２の工程で作った液晶セルを電源装置につなげてスマホのライト部分の上に設置
4. 液晶セルの照度を測定し、透過率を算出



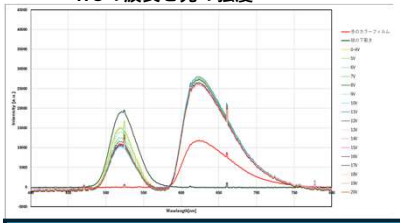
- ITO液晶セルの方がくし歯電極液晶セルより透過率が下がりやすい
- ITO電極液晶セルは透過率が100%~10%まで変化していて、くし歯電極液晶セルは透過率が100%~90%まで変化していて、ITO電極液晶セルの方が透過具合が良い

測定②：赤色と緑色の光を重ねて緑の光に液晶セルを隔てて透過率を変化させた時の輝度を測定・評価

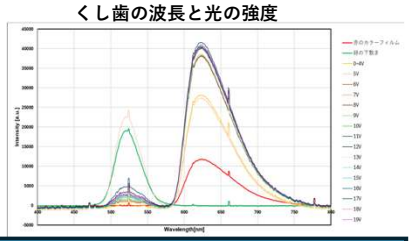


1. 左の図のように機材の設置する(輝度計、ライト、緑の下敷き、赤色のカラーフィルム、液晶セル)
2. 液晶セルに電源装置を取付
3. デスクPCを起動後、PC内のアプリケーションで測定・評価

ITOの波長と光の強度



くし歯の波長と光の強度



- 私は緑の光(530nm)と赤の光(630nm)を混ぜ合わせた時、オレンジ色の光が見えたので、オレンジ色の光の波長(590nm~640nmの間)が１つの波で検出されると想定していたが、機械に通して輝度を見てみると、赤と緑の波長が別々で2つの波で検出された
- くし歯電極液晶セルの方がITO電極液晶セルの方より光の強度が全体的に大きい