

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 若木 志郎

本論文は、液晶性色素などの流動配向性を有する複雑流体を塗布することで分子配向薄膜を製造する技術の開発を目的とし、塗布や乾燥などの各形成プロセスが配向状態に及ぼす影響の解明を行ったものである。

第 1 章では、薄膜形成技術における塗布過程と乾燥過程および、液晶性色素に対する従来の研究内容について解説・議論し、本研究の目的を述べている。

第 2 章では、塗布器出口付近の自由表面形成過程における表面近傍の平面伸張流れと分子配向の関係を、液晶性色素の塗布時の自由表面の速度分布と光学異方性の分布をもとに評価している。伸張流動領域は安定して高い光学異方性を示し、分子配向に強い影響を与える。その下流域では光学異方性が低下し、伸張によって誘起された分子配向が緩和することを報告している。

第 3 章では、光の反射率異方性を測定するエリプソメトリー法に、回転素子型の偏光変調器を用いた手法を応用し、液膜表面の分子配向状態の過渡的変化の測定に成功している。高分子液晶の塗布によって誘起されたネマチック相が乾燥過程においてコレステリック相へと変化する過程を透過光による膜厚方向全体の配向状態と表面近傍の配向状態の結果を比較し、配向状態の不均一性が膜厚方向に生じていることを報告している。

第 4 章では、乾燥過程において液膜内部の粒子・分子の挙動を時間的・空間的に把握するために、体積分率の二次元的分布を一般的なデジタルカメラによる撮影画像から簡易的に評価する新たな手法を提案している。画像の RGB 値を用いることで膜厚が未知の対象についても評価することが可能となる。乾燥過程における乾燥線 (Drying-front) 付近の体積分率分布を二次元的に示し、また乾燥過程において空間的に不均一な分布を示すことを報告している。

第 5 章では、塗布された液膜の乾燥過程における光学異方性の過渡的挙動と、乾燥膜の光学異方性分布に乾燥時間が及ぼす影響について液晶性色素の塗布膜を用いて実験的に評価している。試料濃度が薄い場合や塗布膜が厚い場合、乾燥時間の増加により配向性の悪化や膜厚の不均一性が生じ、また、試料の濃度が高いほうが乾燥中も配向状態を維持することを明らかにしている。

第 6 章では、本論文において得られた知見をまとめている。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士 (工学) の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 高橋 勉 印