



Title	高分子材料の光粘弾性効果とその応用に関する研究：主としてスチレン化ポリエステルについて
Author(s)	三木，正伸
Citation	大阪大学, 1968, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29596
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	三木 正伸
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 1447 号
学位授与の日付	昭和 43 年 3 月 28 日
学位授与の要件	工学研究科精密工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文名	高分子材料の光粘弾性効果とその応用に関する研究 —主としてスチレン化ポリエステルについて—
論文審査委員	(主査) 教授 副島 吉雄 (副査) 教授 千田 香苗 教授 小島 公平 教授 田中 義信 教授 築添 正 教授 津和 秀夫 教授 栗谷 丈夫 教授 三川 礼

論文内容の要旨

本論文は緒論、本文 3 編、および総括からなっている。

緒論においては、高分子材料の応力一複屈折効果について、ゴム弾性状態ではかなり明らかにされているがガラス弾性状態では不明の点が多いことに着目して、主としてクリープ性のスチレン化ポリエステルについて物性的立場から、光弾性効果、遅延光弾性効果の基礎的研究を行ない、その結果に基いてモデル光塑性法への応用を確立するのが本研究の目的であると述べている。

第 1 編は、7 章よりなっているが、新しく考案試作した光粘弾性効果自動記録装置に関する事項を述べている。本装置は Sénarmont's Compensator 法を利用して、平衡電動機により、検光子を複屈折変化に対応させて自動的に回転させ、その回転角を標点間伸びとともに自動記録させるものである。この装置により、従来よりも遙かに精度高くかつ容易に、光弾性効果、遅延光弾性効果および標点間伸びが測定出来ることを明らかにした。

第 2 編は、前編で製作した新しい装置を用いて行なった光粘弾性効果の実験的解明について述べたもので、5 章よりなりたっている。試料としては、主としてスチレン化ポリエステルである数種の混合ポリエステル樹脂の他、ポリメチルメタクリレート (PMMA) についても取扱ったが、これらの光弾性効果、遅延光弾性効果の温度依存性、 γ 線照射効果、複屈折の波長分散を測定した結果、光弾性効果は主鎖の原子価角、原子間距離のひずみ等がエネルギー弾性的に変化することにより生じ、温度依存性、 γ 線照射効果、複屈折の波長分散はほとんどなく一定値を示すのに反し、遅延光弾性効果は主鎖および側鎖に含まれた分極率異方性を持った基（例えば、フェニル基等）の配向により生じ、その効果はエントロピ弾性的に現われることを明らかにした。さらに遅延光弾性効果の符号は、それぞれ主鎖および側鎖に含まれた分極率異方性を持った基の配向度ならびにその大きさの相違によって決定されることも明らかにした。また本研究ではじめて見つけられた R. P. E 転移点（遅延光弾性効果

転移点)は、分極率異方性を持った基の主鎖での配向と側鎖の配向とが正、負逆の複屈折効果を呈し、かつその大きさが等しい温度であることが判明した。以上の如く本研究において、従来不明であったクリープ性高分子材料の応力一複屈折効果の機構を解明することに成功した。

第3編は、前編で発見した R. P. E. 転移点を利用した新しいモデル光塑性法に関するもので、5章よりなりたっている。R. P. E. 転移点の性質上この温度では、塑性領域においても光学的クリープが存在しないため、複屈折縞と応力とが比例関係を示すことから、従来の方法とは全く異なり、複屈折縞から直接弾一塑性応力を求めることのできる、モデル光塑性応力解折を可能にした。また混合ポリエチル樹脂は混合比を変化させることにより、常温以下から約40°Cまで広範囲に R. P. E. 転移点を選び得るため、種々の条件に対してモデル材料の選定が容易であることも判明した。

さらに他のモデル材料の開発には、主鎖での配向と側鎖の配向による複屈折効果の大きさが等しく符号の異なる材料を調整すればよいことも明らかにした。

総括においては、以上の結果をまとめて述べている。

論文の審査結果の要旨

著者は、光粘弹性効果の基礎研究のため、新しい構想に基く自動記録実験装置を試作し、主としてクリープ性スチレン化ポリエチルの光弾性効果と遅延光弾性効果それぞれについて、温度依存性、 γ 線照射効果、複屈折の波長分散等を詳細に調べた結果、従来不明であったこれら高分子材料の応力一複屈折効果の機構を、化学構造との関連において解明したのみならず、力学的にはクリープを示すにかかわらず光学的にはクリープを示さない温度—これを著者は R. P. E. 転移点(遅延光弾性効果転移点)と命名した—を発見し、これを用いた全く新しいモデル光塑性法を開発した。

本研究による自動記録実験装置は広く高分子物性研究に役立つものであり、R. P. E. 転移点の発見と、これを利用するモデル光塑性法は、塑性応力解析に有力な手段を示したもので、工学上、工業上貢献するところが多大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。