

PTMSTを用いた機能性塗料の特性試験

飯島 由美、坂上 博隆

宇宙航空研究開発機構 総合技術研究本部

低温、非定常、圧力温度同時計測を可能にする機能性塗料の研究に取り組んでいる。この機能性塗料を実現するための候補の1つに、酸素透過性に優れたポリトリメチルシリルプロピン(PTMSP)同様の基本骨格をもちポリマ自体が感温性をもつポリトリメチルシリルトラン(PTMST)(図1)を取り上げた。これまで、このPTMSTを用いた機能性薄膜の分光特性(図2)および圧力温度特性(図3、4)、低温(100K)~室温までの温度特性を調べた(図5)。同様に、感圧色素にPtTFPP(感圧塗料PSP)を用いて、分光特性(図6)および圧力温度特性を調べ、圧力応答試験を行った。まず、PTMST薄膜は、温度依存性をもつが圧力依存性はほとんどないことが確認できた(図3、4)。低温では、特性が変化する温度域があるが温度感度があることがわかった(図5)。一方、PSP薄膜は、圧力と温度の波長分離が可能で、圧力・温度依存波長成分のみを検出することが確認できた(図6)。励起波長を変えることで圧力・温度反応波長の発光特性を制御することができる(図7)。感温成分は圧力依存性がほとんどないが感圧成分は温度依存性を持つ(図8~11)。また、衝撃波管(図12)を用いた応答性試験で圧力のステップ変化に応答していることがわかった(図13)。

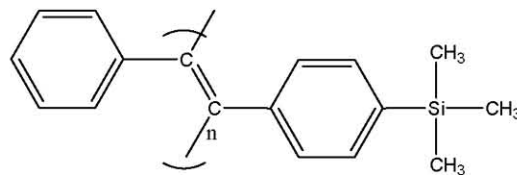


図1 ポリトリメチルシリルトラン(PTMST)

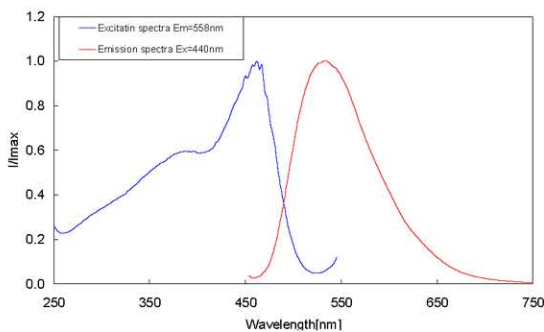


図2 PTMST薄膜の励起・蛍光スペクトル

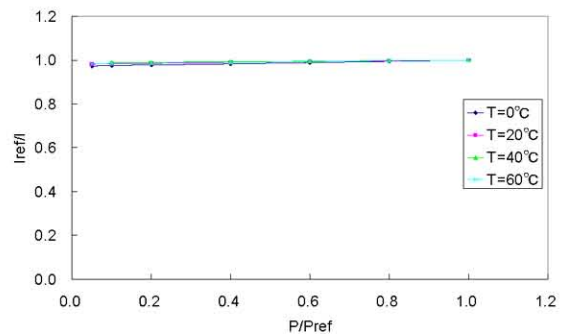


図3 PTMST圧力特性

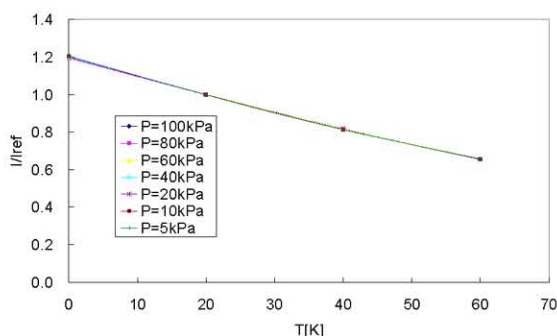


図4 PTMST温度特性

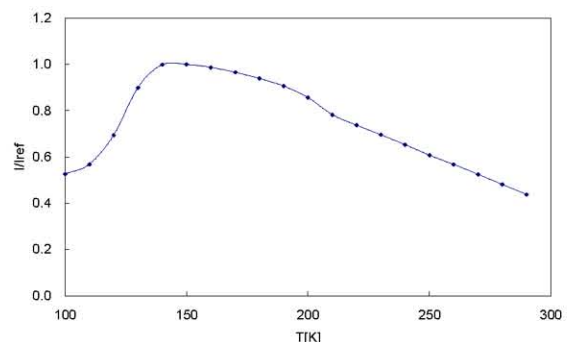


図5 PTMST薄膜低温特性

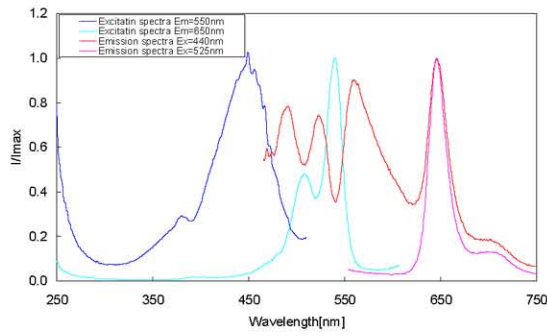


図6 PSP薄膜の励起・蛍光スペクトル

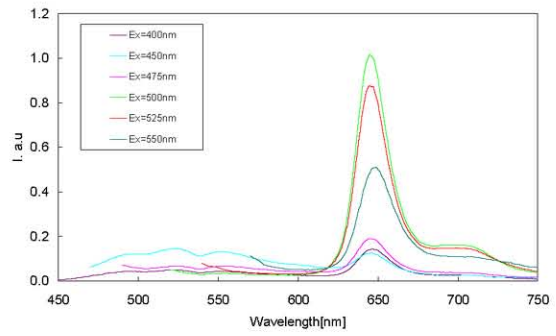


図7 PSP薄膜の励起光と蛍光スペクトルの関係

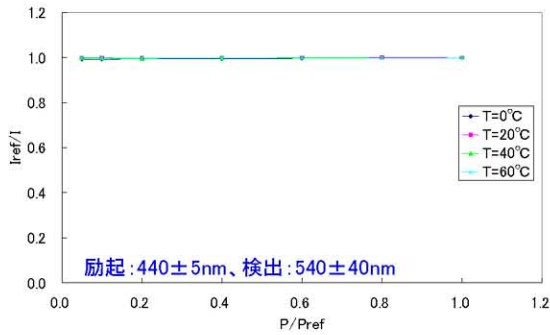


図8 PSP薄膜感温成分圧力特性

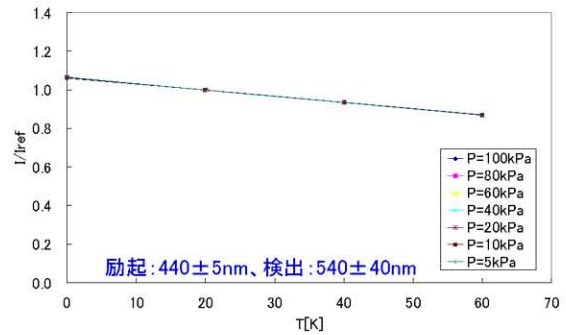


図9 PSP薄膜感温成分温度特性

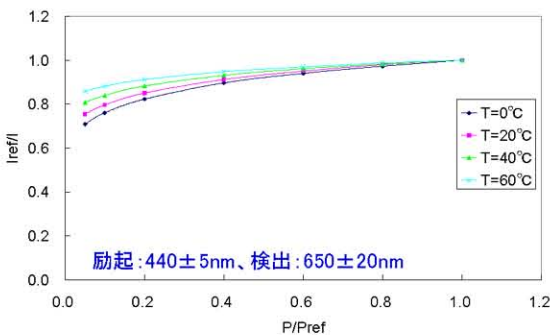


図10 PSP薄膜感圧成分圧力特性

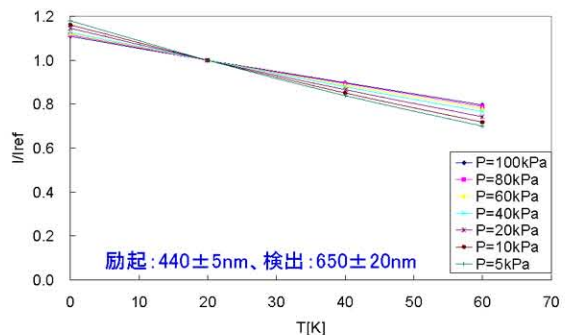


図11 PSP薄膜感圧成分温度特性

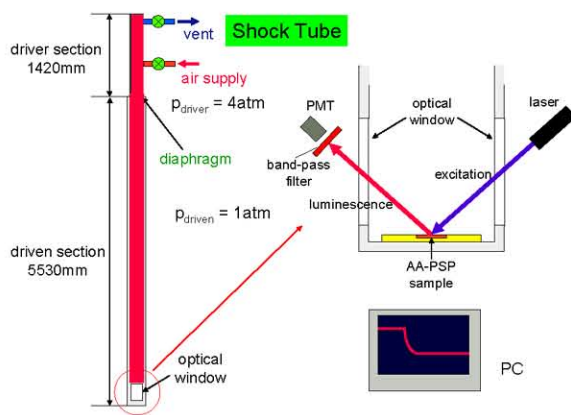


図12 衝撃波管

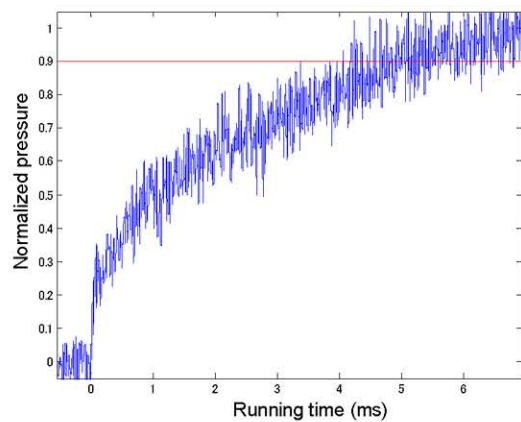


図13 応答性試験結果

謝辞:

本研究の遂行にあたり、ポリマに関しては日本油脂株式会社の天谷直之博士の協力を得た。応答性の実験においては富山県立大学の坂村研究室の協力を得た。ここに記して感謝の意を表する。