

動的風洞試験への適用のための複合感圧塗料開発

原達矢, 沼田大樹, 永井大樹, 浅井圭介
 東北大学 工学研究科

動的風洞実験での感圧塗料計測においての最も大きい計測誤差の要因は、通風による模型と支持具の弾性変形である。これは、感圧塗料の発光強度が圧力だけでなく励起光と模型の相対位置の変化によっても変化してしまうためである。この問題に対して、発光強度が圧力によって変化しない基準色素(Reference Dye)を感圧塗料に混ぜた複合感圧塗料(Binary Pressure Sensitive Paint: Bi-PSP)の適用を検討している。感圧塗料の発光強度は、模型表面の圧力とともに励起光との相対位置によっても変化する。一方、基準色素の発光強度は励起光との相対位置によってのみ変化するため、通風時と無風時の基準色素の発光強度比を用いて、感圧塗料の計測結果を補正することが出来ると考えられる。本研究では、感圧色素(PtTFPP)に対して、フォスファー、BBOT、及びペリレンに少量のレーザー色素(クマリン 503, ローダミンB)を添加したものを基準色素の候補として、発光スペクトル、圧力・温度感度を計測した。その結果、フォスファーは発光波長、圧力・温度感度いずれの点でも基準色素の条件を満たしていることが確認できた。また、フォスファーを基準色素としてベンチテストを行った結果、変形による発光量変化をキャンセルすることができた。

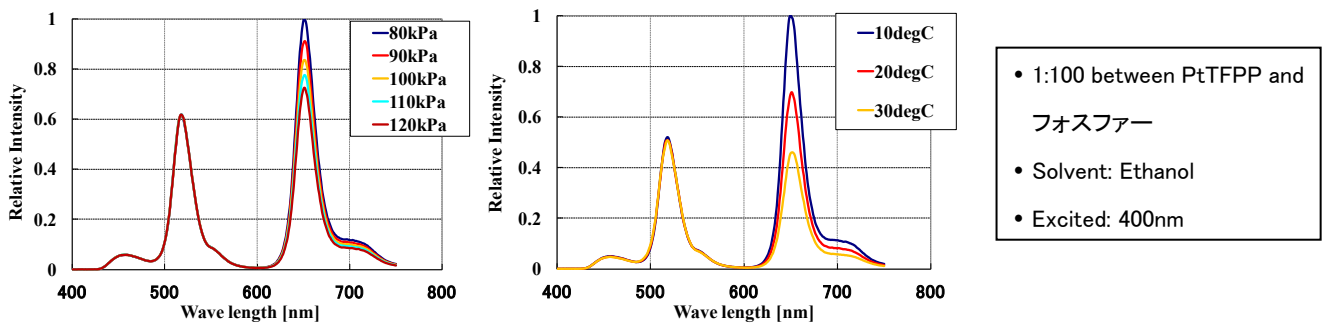


図 1: PtTFPP+フォスファーの発光スペクトル(左: 圧力特性, 右: 温度特性)

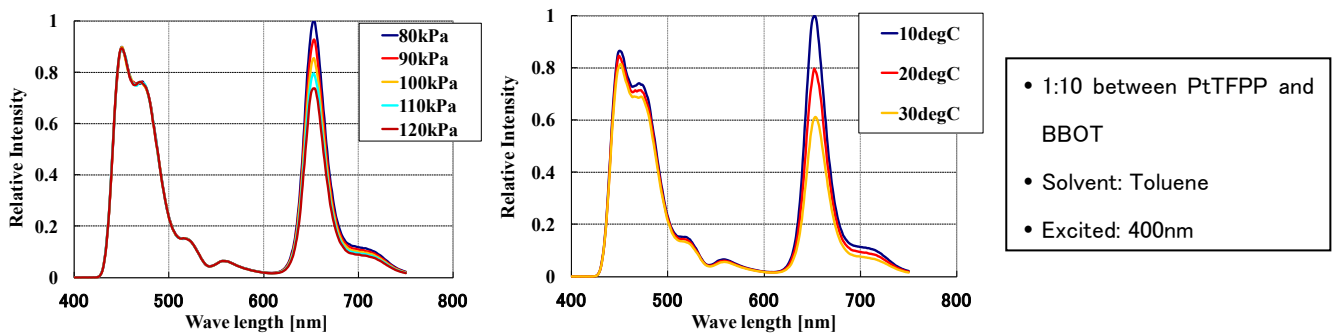


図 2: PtTFPP+BBOT の発光スペクトル(左: 圧力特性, 右: 温度特性)

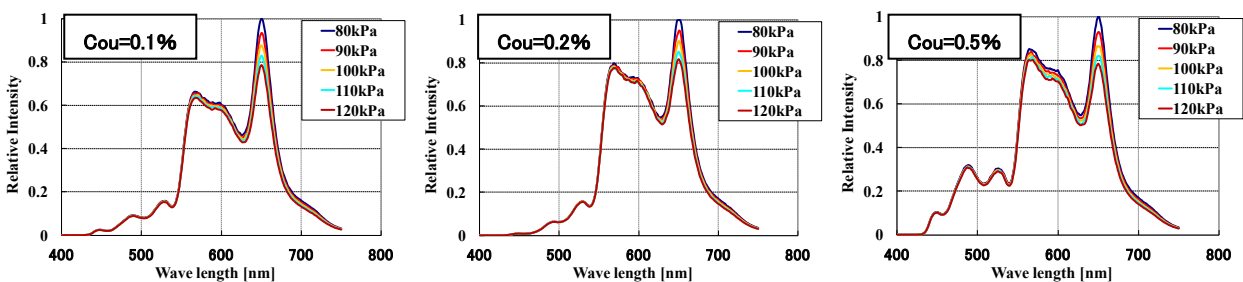


図 3: PtTFPP+ペリレン+クマリン 503 の発光スペクトル(圧力特性)(クマリンの添加量は PtTFPP とペリレンに対する質量比)

(次ページに続く)

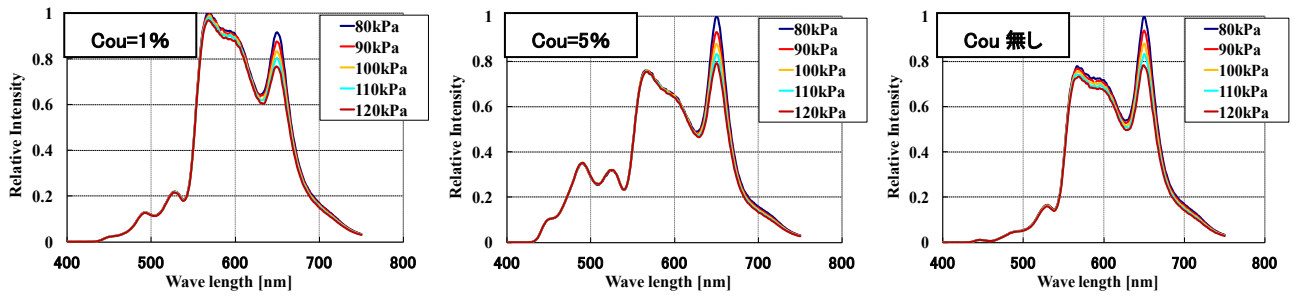


図 3: PtTFPP+ペリレン+クマリン 503 の発光スペクトル(圧力特性) (クマリンの添加量は PtTFPP とペリレンに対する質量比)
 (前ページからの続き) (・1:10 between PtTFPP and ペリレン ・Solvent: Dichloromethane ・Excited: 400nm)

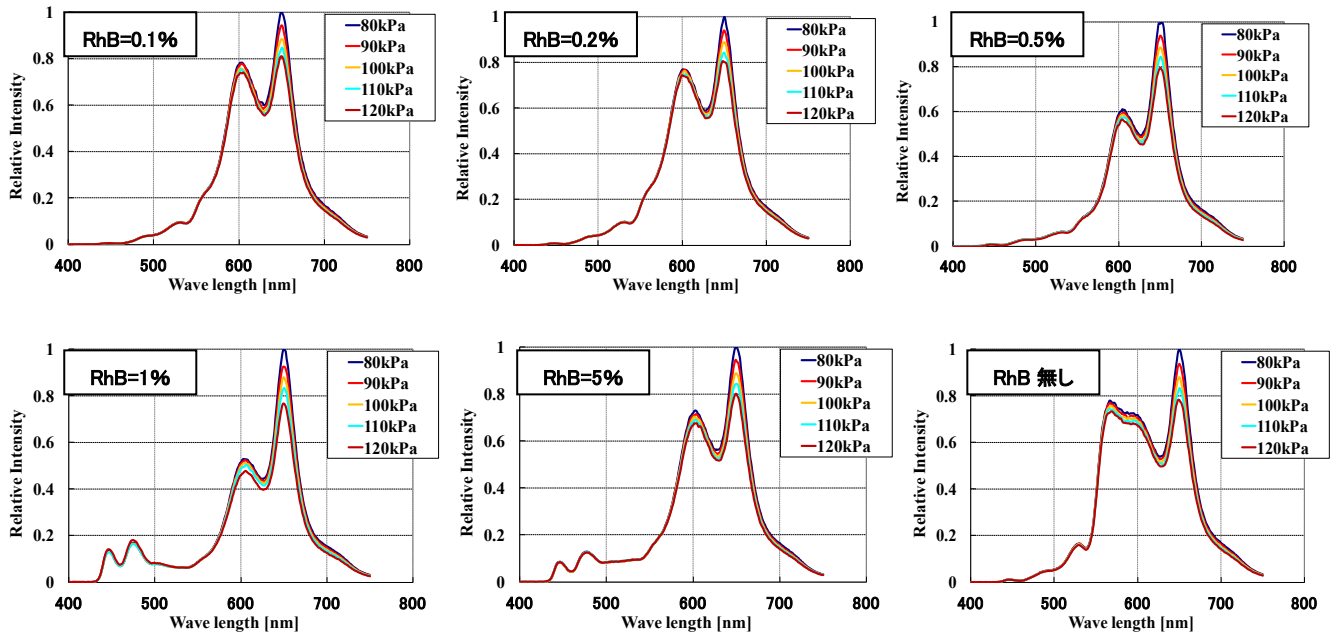


図 4: PtTFPP+ペリレン+ローダミン B の発光スペクトル(圧力特性) (ローダミン B の添加量は PtTFPP とペリレンに対する質量比)
 (・1:10 between PtTFPP and ペリレン ・Solvent: Dichloromethane ・Excited: 400nm)

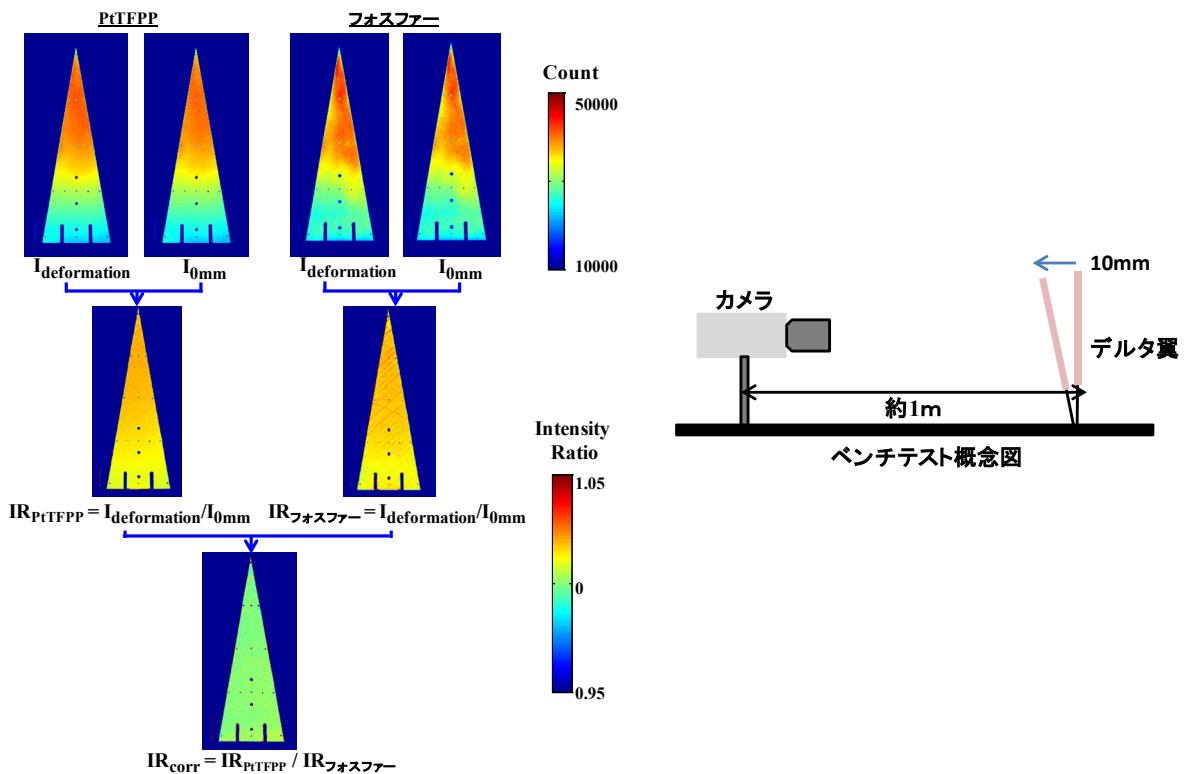


図 5: ベンチテスト結果(左:計測結果, 右:テストセットアップ)