

## Improvement in pressure-sensitive paint by employing metal oxide-polymer composite binder

Naohiko Kato

流体中の部品表面の圧力分布を可視化できる感圧発光塗料 (Pressure-Sensitive Paint : PSP)<sup>1)</sup>は、非破壊・非接触で面測定が可能、移動体上の測定が可能などの利点があり、航空機の風洞模型および、プロペラなど回転翼上の圧力分布測定の有効な手法として注目されている。

PSPでは、発光分子が紫外光を吸収した際の燐光が酸素により消光する現象を利用する。空気中の酸素濃度は圧力に比例するため、発光強度分布を測定すれば圧力分布を評価できる。従来のPSPは発光分子とシリコンポリマー等のバインダーで構成されるが、ポリマー相の酸素透過性が低いため、微小な圧力変化を検出できない課題があった。今回、バインダー材料の構造・組成の改良により、圧力感度と発光強度を向上できた。

合成したPSPは、疎水性のフェニル基が付加したシロキサンとシリカ微粒子の複合バインダー内に発光分子の白金オクタエチルポリフィリン (PtOEP) が分散した構造を持つ (Fig. 1)。シロキサンへの疎水基導入により、PtOEP分子の凝集を抑制し、高い発光強度を実現した。圧力応答はStern-Volmerの関係に従い、圧力が高いほど発光強度が低下した (Fig. 2)。10wt%のシリカ粒子添加により酸素感応性が増大し、圧力感度が向上するとともに、光散乱効果により発光強度も向上した (各1.3倍, 3.4倍) (Fig. 3)。酸化物粒子の構造と酸素透過性ポリマーの官能基を

最適化すれば、さらに圧力感度を向上でき、車体表面などの微小圧力分布測定への応用が期待できる。

## 参考文献

- 1) 浅井圭介 : 可視化情報, 18-69(1998), 38  
(2001年12月25日原稿受付)

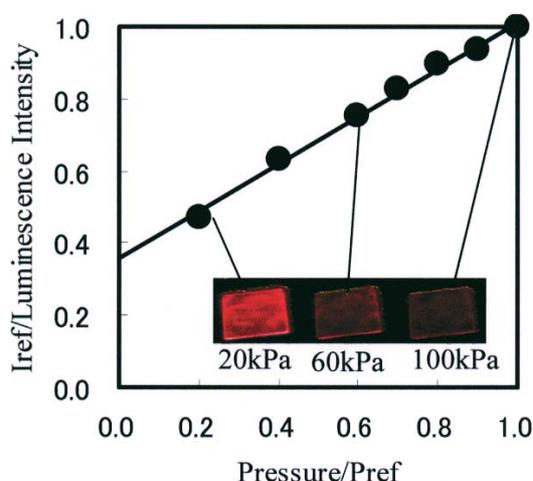


Fig. 2 Luminescence Intensity as a function of pressure, where Pref is the ambient pressure and Iref is the luminescence intensity at ambient condition. Insert : Luminescence image of a PSP coated glass plate at three levels of pressure. Excitation : Xe Lamp,  $\lambda=380\text{nm}$ , Light Emission :  $\lambda=645\text{nm}$ .

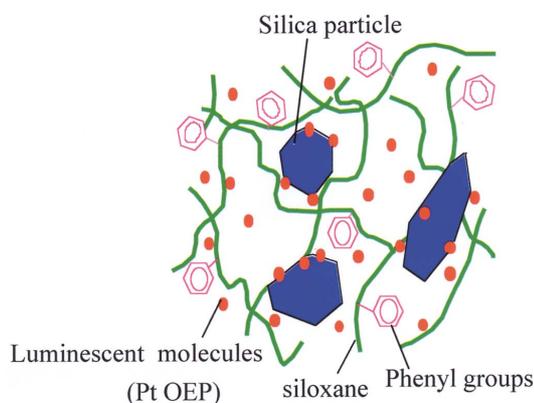


Fig. 1 Structure model of pressure-sensitive paint using silica doped phenylsiloxane and Platinum Octaethylporphyrin (PtOEP).

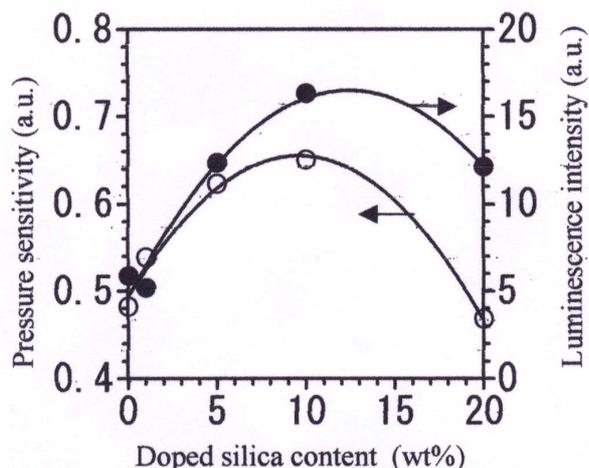


Fig. 3 Variation of pressure sensitivity and luminescence intensity of PSP with doped silica content.