

PSP 一体型励起光システム(EL-PSP)の特性

飯島由美, 坂上博隆

宇宙航空研究開発機構

EL (Electro-Luminescence) の特徴として面光源であること変形が可能であることがあげられる。また、発光特性に温度依存性を持ち、PSP (Pressure-Sensitive Paint) と相反する特性を示す。これらは PSP 計測に有効であると考えられ、EL に PSP を塗布し PSP の内面から励起光を照射することで圧力分布計測を可能とする (EL-PSP システム)⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。

EL-PSP システムは、EL 層、バンドパスフィルタ層、保護層、PSP 層から構成した(図 1)。EL は発光面が 25mm 角の分散型無機 EL を用い、PSP は PtTFPP ベース⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾または Ru(dpp)ベースの 2 種とした。図 2 に EL-PSP システムの発光特性を、図 3 に EL-PSP システムの温度圧力較正曲線を示す。PtTFPP ベースと Ru(dpp)ベースともに温度依存性がキセノン光源で外部照射する従来型 PSP よりも小さくなっており、Ru(dpp)ベース PSP の方が相殺の効果がより大きい。また、圧力感度はほぼ変わらない。

この EL-PSP システムを用いて壁面噴流の圧力分布の可視化を行った(図 4)。ダイヤモンドパターンの圧力変化の様子が明瞭に捉えられている(図 5)。EL-PSP システムと従来型 PSP との温度依存性の影響を調べるため PSP の温度を強制的に 7°C 加熱した場合の比較結果を図 6 に示す。PtTFPP ベース EL-PSP は 3kPa のエラー(従来法 12kPa)、一方、Ru(dpp)ベース EL-PSP は 1kPa のエラー(従来法 15kPa)であり、温度誤差の影響を従来型 PSP よりも軽減できることを確認した。

参考文献

- (1) Iijima, Y., Sakae, H., “Development of Electro-Luminescence based Pressure-Sensitive Paint System”, *Review of Scientific Instruments, publication in process.*
- (2) Iijima, Y., Sakae, H., *Proceedings of 14th International Symposium on Flow Visualization, 2010.*
- (3) 飯島, 坂上 “PSP一体型励起光システムの開発” 第5回学際領域における分子イメージングフォーラム 2009
- (4) 伊東, 飯島, 坂上 “PSP一体型励起光システムの開発を目指した無機ELの特性評価” 第4回学際領域における分子イメージングフォーラム 2008

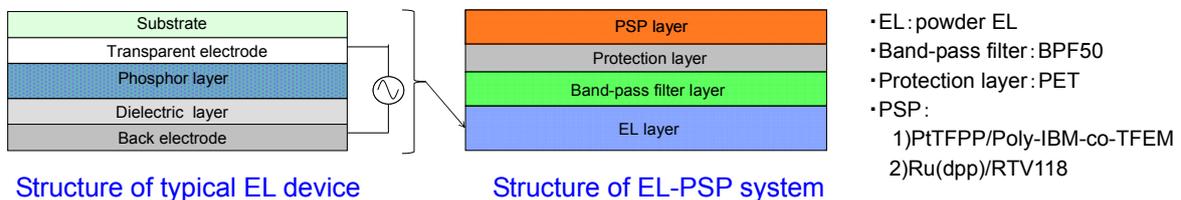


図1. EL-PSPシステムの構成

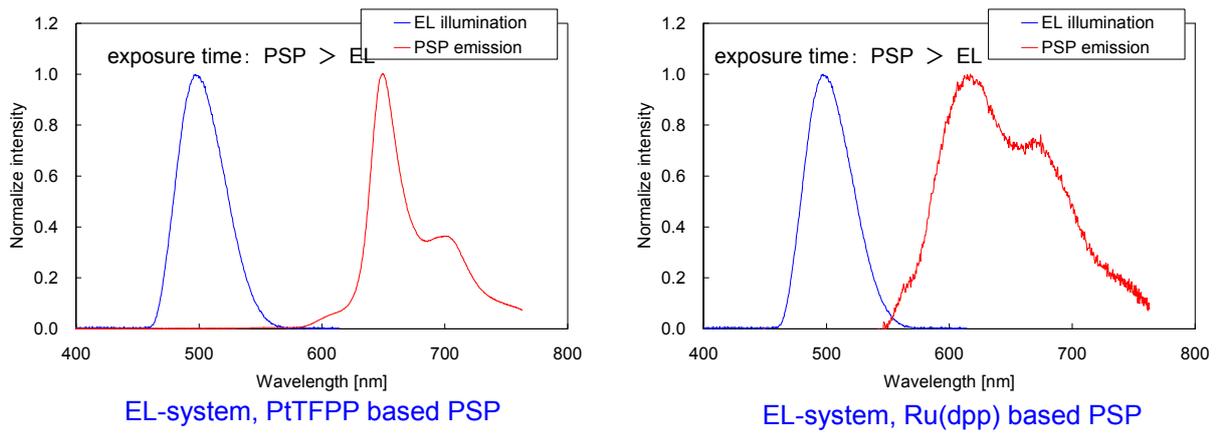


図2. EL-PSPシステムの発光特性

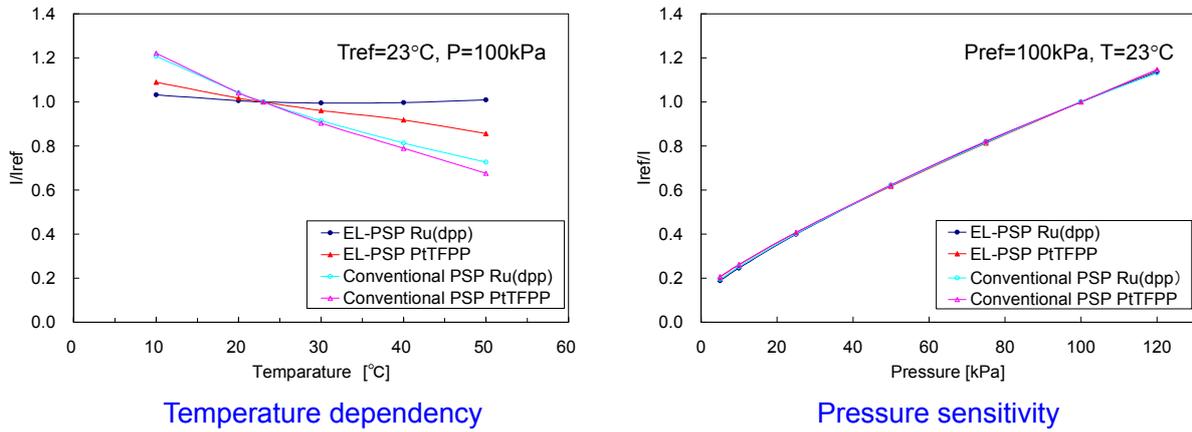


図3. EL-PSPシステムと従来型PSPの温度・圧力較正曲線

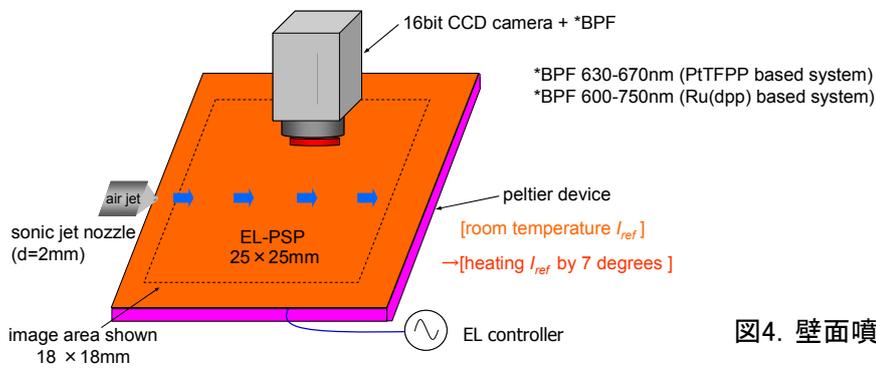


図4. 壁面噴流試験装置

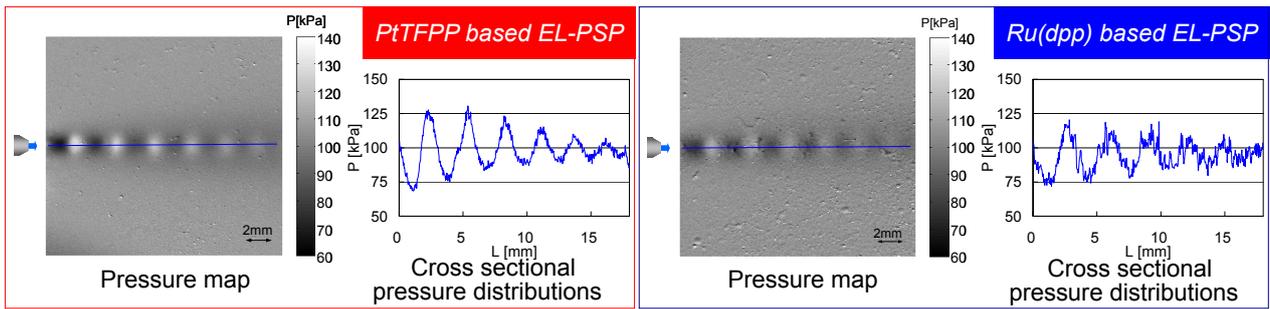


図5. 壁面噴流の圧力分布図

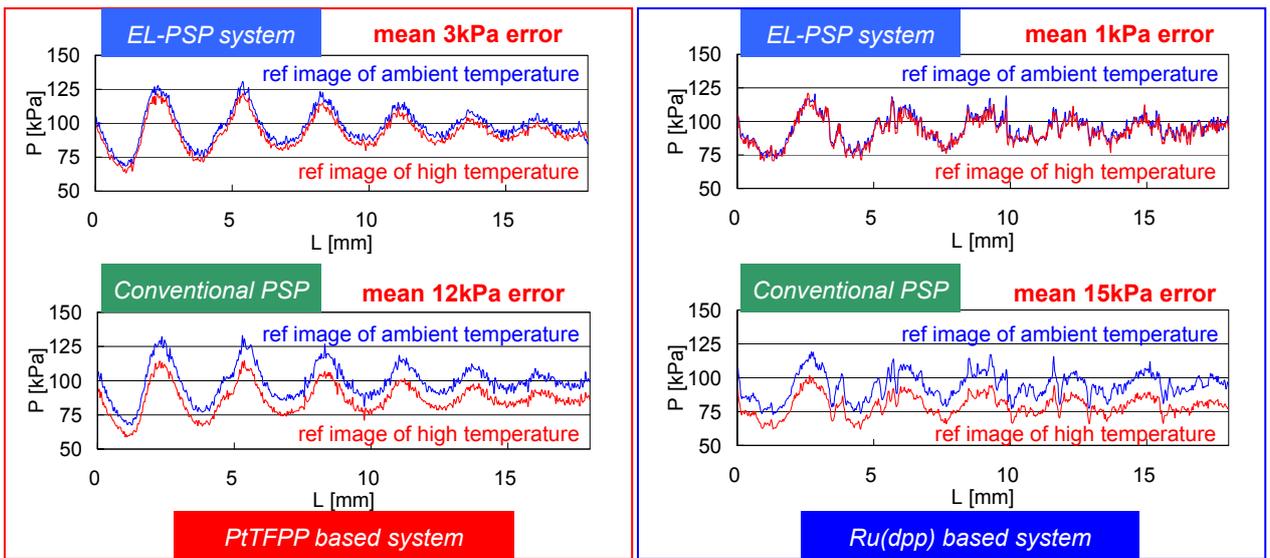


図6. EL-PSPシステムと従来型PSPの温度誤差の比較