

AA-PSP/TSP における二色発光スペクトル解析

平田祐樹*, 山田有希**, 呉屋英樹**, 坂上博隆***

*東京大学 大学院工学系研究科

**電気通信大学 大学院情報理工学研究科

***JAXA 航空本部

Anodized Aluminum – Pressure Sensitive Paint / Temperature Sensitive Paint (AA-PSP/TSP) は発光色素を用いた化学センサーである。従来まで、非定常試験ではカメラで取得する出力は圧力・温度に依存しない信号を同時に含んでしまうため計測が非常に困難であった。AA-PSP/TSP に発光波長帯の異なる二色素, 特に二色素のうち一色素を圧力・温度依存性を持たない色素を選択的に着色し, 当該色素の発光をリファレンスとして用いることで, これら非依存信号を打ち消すことが可能となり非定常試験への適用が期待できる。本研究では発光挙動が圧力・温度に依存しない色素として fluorescein を, 感圧色素として ruthenium を, 感温色素として rhodamine を用いた。さらに本研究では, 環境温度を変化させながら dipping を行い, 発光挙動を解析し特性を評価した。その結果, PSP に用いた fluorescein と ruthenium の発光では 10°C~30°C で dipping を行った場合が最も強いスペクトルが得られた。TSP に用いた fluorescein と rhodamine の発光では dipping 時の温度に比例し rhodamine スペクトルは大きくなり, かつ, fluorescein の温度感度を抑えることができた。

AA-PSP/TSP

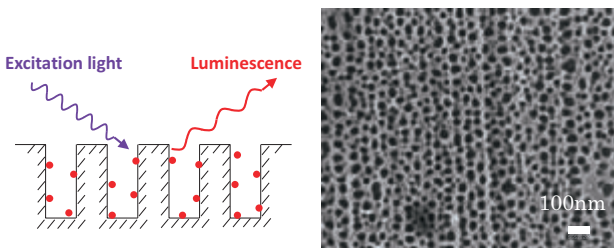


Fig.1 Schematic drawing of AA-PSP/TSP

Fig.2 SEM images of the nanoporous alumina film¹⁾

Dipping process; Adsorption or Collision?

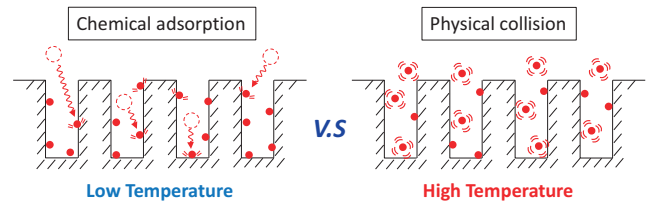


Fig.4 Schematic drawing of dipping process

Motion-Capturing PSP Method

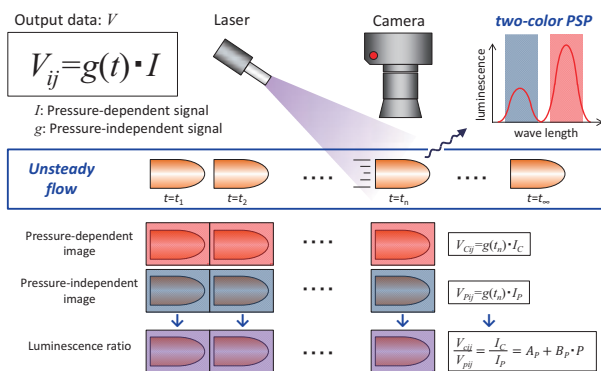


Fig.3 Schematic drawing of Motion-Capturing PSP Method

Experimental setup and dipping conditions

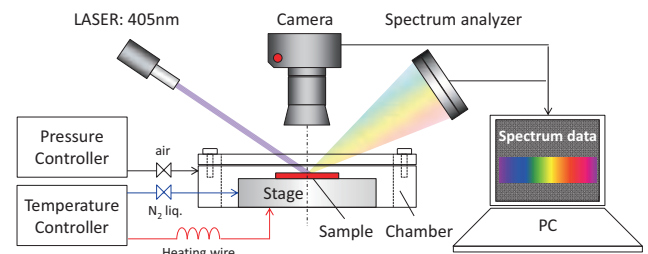


Fig.5 Schematic drawing of experimental setup

Table 1 Dipping conditions

	TSP	PSP
Dipping Liq.	fluorescein(0.3mM)+rhodamine(0.01mM)	Fluorescein(0.1mM)+ruthenium(0.1mM)
Time	5min.	5min.
Temperature	-30, -10, 10, 30°C	-30, -10, 10, 30°C
Pressure	100kPa	100kPa

Spectrum analysis of AA-PSP/TSP; fluorescein, ruthenium, rhodamine

PSP (fluorescein + ruthenium)

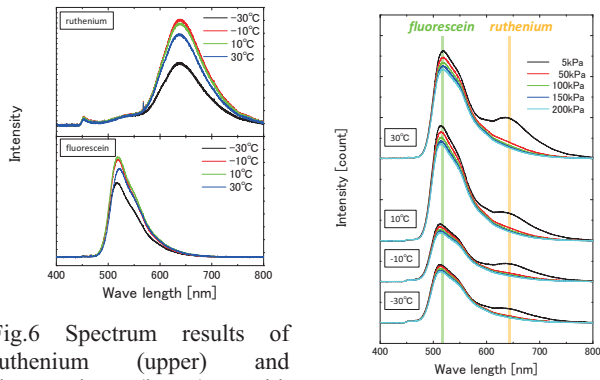


Fig.6 Spectrum results of ruthenium (upper) and fluorescein (lower) with respect to differences of dipping temperature

Fig.7 Spectrum results of ruthenium + fluorescein with respect to differences of pressure

TSP (fluorescein + rhodamine)

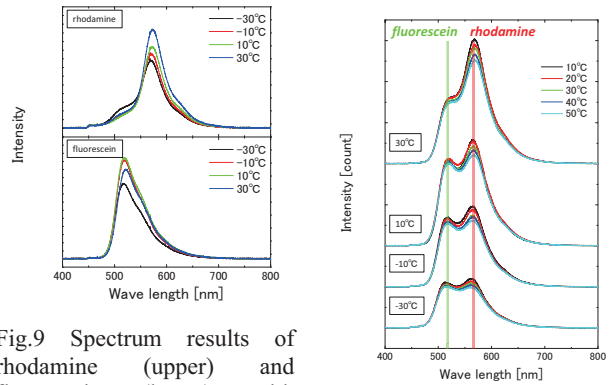


Fig.9 Spectrum results of rhodamine (upper) and fluorescein (lower) with respect to differences of dipping temperature

Fig.10 Spectrum results of rhodamine + fluorescein with respect to differences of pressure

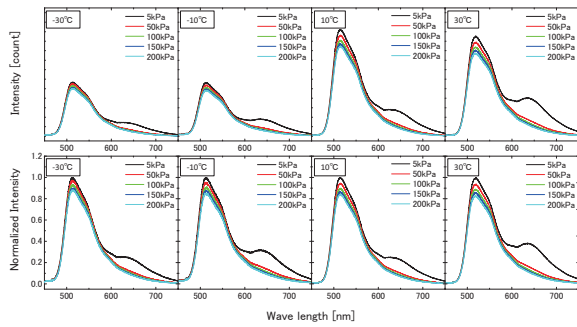


Fig.8 Spectrum results of ruthenium + fluorescein (upper) and normalized spectrum results (lower)

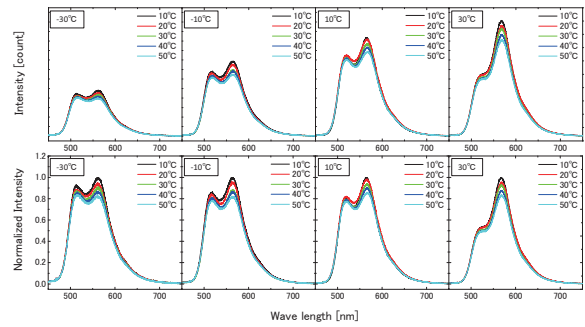


Fig.11 Spectrum results of rhodamine + fluorescein (upper) and normalized spectrum results (lower)