

温度キャンセリング機構を備えた高速応答型感圧コーティングの実証試験

久力琢磨、坂上博隆 (JAXA)

実験期間：平成21年8月3日～7日、10月23日～27日

感圧塗料(Pressure Sensitive Paint, PSP)を用いた表面圧力計測では、模型表面全体の圧力分布を面で計測することができる。しかし、PSPは、圧力感度だけではなく、温度感度も有するため、我々の研究では温度依存性を持たない高速応答型PSP(Anodized Aluminum PSP, AAPSP)の開発を目指している。ピレンスルホン酸の発光ピークである monomer と excimer の温度依存性が逆転している特性を利用して、その中間の波長帯を計測することで温度キャンセリングを行う。そこで、開発した温度キャンセリング機構を備えた高速応答型感圧コーティングを図1に示した 30° の圧縮コーナーを持った模型に適用し(cancelling AAPSP)、東京大学柏極超音速風洞にて実証試験をした。比較用に PSP の色素として代表的なバソフェニルテニウムを用いた conventional AAPSP、cancelling AAPSP と同様の色素で計測波長帯のみ異なる excimer AAPSP の計3ケースに加えて、表面温度を計測するための高速応答型感温塗料(Anodized Aluminum Temperature Sensitive Paint, AATSP)を試験した。結果、cancelling AAPSP では、模型表面が 82~98℃まで熱せられた3秒間において、温度による変化を8%以下に抑え、圧力分布を計測した(図2)。これは、conventional AAPSP と比較すると、温度依存性を2/3に低減することができた(図3)。また、cancelling AAPSP と excimer AAPSP の結果より、計測する波長帯が温度依存性に与える影響も極超音速風洞試験にて確認することができた。

今後は得られた温度データをもとに、monomer、excimer の発光ピーク及び計測波長帯をその基準温度に合わせて調整し、さらに温度依存性を低減した圧力計測することを目指す。

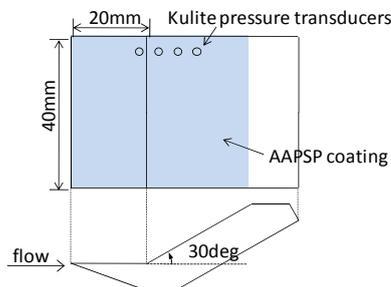


Figure 1. Schematic of compression corner model

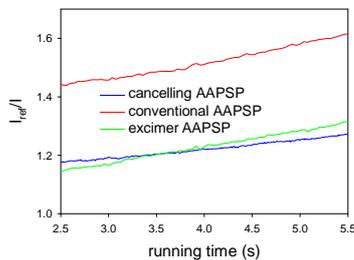


Figure 3.  $I_{ref}/I$  related to the running time

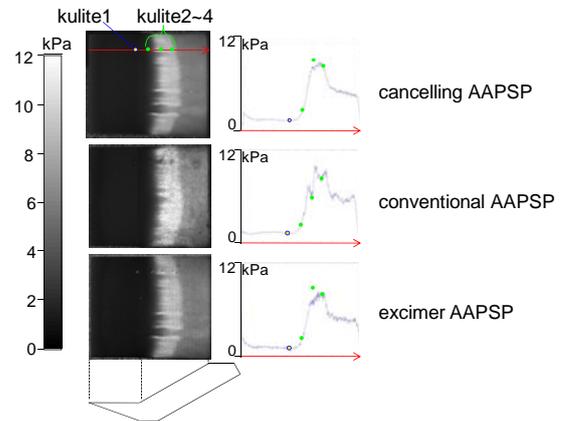


Figure 2. Pressure map and distributions at 2.5 s

参考文献

1. T.Kuriki, H.Sakaue, O.Imamura, K.Suzuki, Temperature-Cancelled Anodized-Aluminum Pressure Sensitive Paint for Hypersonic Compression Corner Flows, 48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition
2. 久力 琢磨, 宮寄 武, 坂上 博隆, 温度キャンセリング機構を備えた高速応答型感圧コーティングの非定常計測への適用, 第37回可視化情報シンポジウム