

キャビティ振動流れを用いた AA-PSP の時間応答特性計測に関する実験的研究

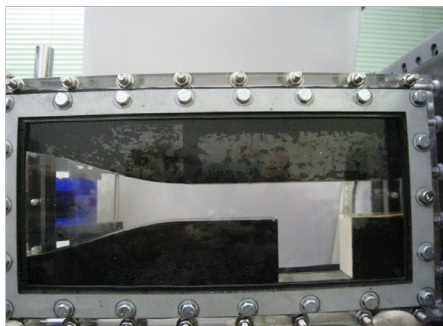
田中公輔*, 勝田啓亮*, 半田太郎**, 坂上博隆***

*九州大学 総合理工学府

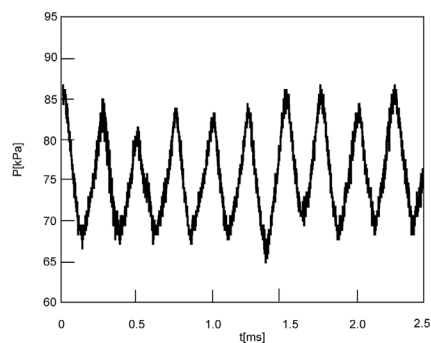
**九州大学 総合理工学研究院

***宇宙航空研究開発機構 研究開発本部

数 10kHz 程度で振動する非定常流れの測定に感圧塗料を用いる場合、陽極酸化皮膜型の感圧塗料 (AA-PSP) が最も適している。しかしながら、数 10kHz の圧力振動に対する塗料の応答特性の検証は現在のところ不十分であると考えられる。そこで本研究では、キャビティ流れの自励振動によって生じる周期的な圧力変動を用いて AA-PSP の応答特性を実験的に調べた(図 1-3)。色素としてバソフェニルテニウムを吸着させた AA-PSP をキャビティ下流壁に設置し、塗料から発する燐光の時間変化を光電子増倍管により検出した。燐光の検出と同時に測定点の圧力の時間変化を半導体型の圧力センサーで取得し、この圧力の時間変化と感圧塗料によって測定された圧力の時間変化を比較した。その結果、感圧塗料によって測定された圧力の時間変化は圧力センサーで取得した約 5kHz の圧力変動とほぼ同位相であることが確認された(図 4)。しかしながら、感圧塗料によって測定された圧力の絶対値と振幅は圧力センサーによって測定されたものと大きく異なる結果となった。これは、色素であるバソフェニルテニウムの温度依存性が強いいためと考えられ、吸着される色素を温度依存性の小さいものにする事で改善可能であると考えられる。



キャビティ後縁の圧力波形



キャビティ振動流れの利点

- ・ 振幅が大きい(5 ~ 10kPa)
- ・ 周波数が高い (~ 20kHz)



AA-PSPに適用

図 1:キャビティ振動流れ

感圧塗料はキャビティ下流壁に塗布.

キャビティ下流壁の後縁から1.05mm下に半導体型の圧力センサ (Kulite,XCQ-062) を設置

光電子増倍管受光面にナイフエッジを置き, AA-PSP表面の圧力センサを含む2mm×2mmの領域を計測.

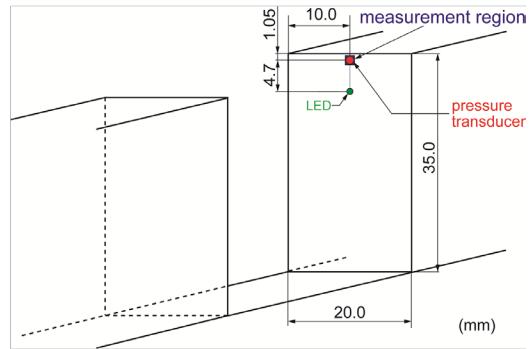


図 2:測定領域

励起光源：水銀キセノンランプ (波長365nm)

風洞：大気吸込み式風洞

作動気体：空気

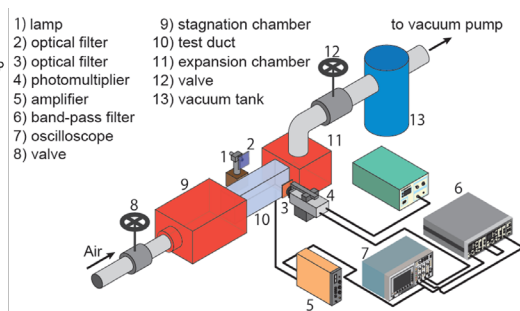


図 3:実験装置

サンプリング周波数:5kHz

サンプリング点数:10000点

※実験直後に校正を行う.

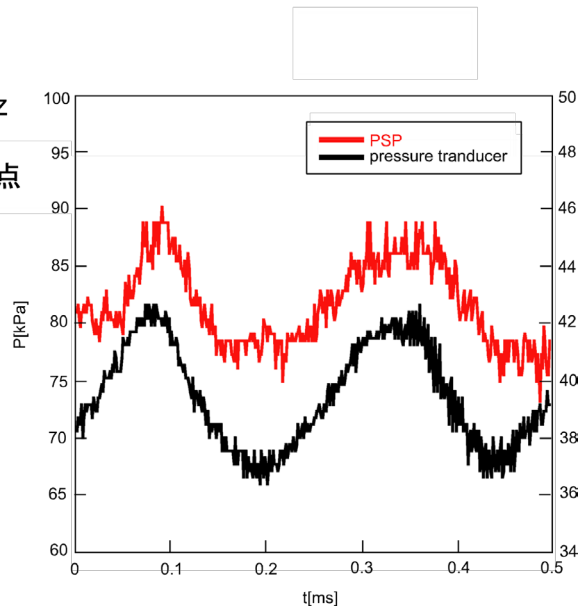


図 4:実験結果