

翼型剥離制御システム

Separation Control System for Smart Wing

産総研 吉田博夫、阿部裕幸、菊島義弘、前田龍太郎
航技研 高木正平、徳川直子

剥離の検出センサー

模型表面に貼付したホットフィルム（HF）単体では流れの方向を検出ができないために、HF は逆流検出に適するセンサとは言えない。今回は流体抵抗で撓む金属の歪の正負を検出して流れの方向を判別する新しいセンサを用いて剥離の検出を試みた。センサは感度の異なる 5 つの微細な片持ちの金属片の根元に歪センサーが取り付けられ、歪の正負で流れの方向を感知する仕組みである。

剥離を伴う流れ場

図 1 は 40mm の矩形断面を持つ小型風洞の吹き口に、逆圧力勾配を持つ翼型上面を模擬した凸面曲面が設置され、剥離領域に本センサが取り付けられている。圧力勾配は天井板の勾配を変える事によって調節可能である。平均風速は吹き口で毎秒約 10m である。

剥離の検出とその抑制

熱線風速計を用いて吹き口から下流 $X = 50\text{mm}$ における境界層分布を計測している。図 1 の状況では境界層は剥離し、速度分布に逆流領域が存在する。この逆流領域に設置された本センサの信号を収集中である。信号が正の場合順流、負の場合は逆流を示す。順流と逆流が容易に判別できることが分かる。また、逆流域上流に粗度を貼付し境界層に攪乱を導入した場合のセンサ出力についても実験を行っている。この場合逆流信号が消えることが予想される。このように境界層に何らかの方法で渦度を導入すれば剥離の抑制は可能である事が示唆される。

翼型剥離制御システム

以上の予備試験を踏まえ今後の実証実験計画として、剥離検出センサ、剥離検出回路と制御信号及び攪乱発生器を組み込んだ統合制御システムを構築する予定である。

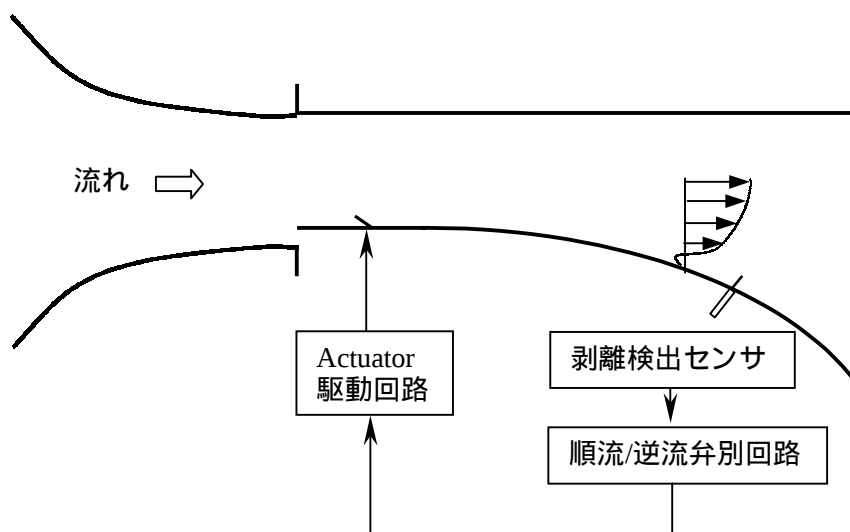


図 1 剥離検出センサ動作試験状況概略図