

能動デバイスによる剥離制御 剥離検出センサーの開発

NAL：高木、徳川、山本、跡部

MEL：吉田、阿部

翼境界層の剥離検出例

層流翼は粘性抵抗が小さいことを特徴としますが、剥離し易い欠点があります。特に翼の圧力回復領域において境界層は剥離に敏感です。剥がれる位置は空間的にも時間的にもランダムであるので、多数のセンサーを用いて剥離を検出する必要があります。流れ方向に 2.5mm 間隔で 32 の Hot-film センサーが一枚のポリミドに集合されたセンサーアレーを翼(図 1：GAW-1)表面に貼り付け、図 2 はこのうち 8 つのセンサーを選び出して同時記録した壁面剪断応力の瞬時変動波形(各センサーは較正していないが)を示しています。ここで注目すべきことは破線で示された 2 つの時間帯のうち 1 つは下流の波形ほど位相が進んでいる点です。この位相関係は明らかに流れが逆流していることを提示するもので、小規模な剥離を捕らえていることになります。このように剥離検出は変動剪断応力の位相が逆転する瞬間を捕らえればよいことが判ります。

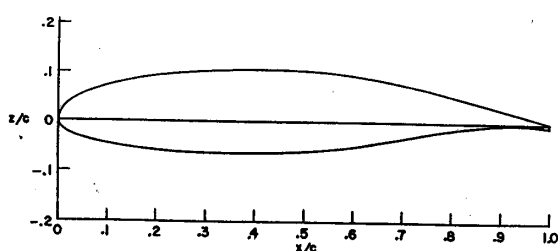


図 1. 32-Hot-film array を貼付した GA(W)-1 翼模型

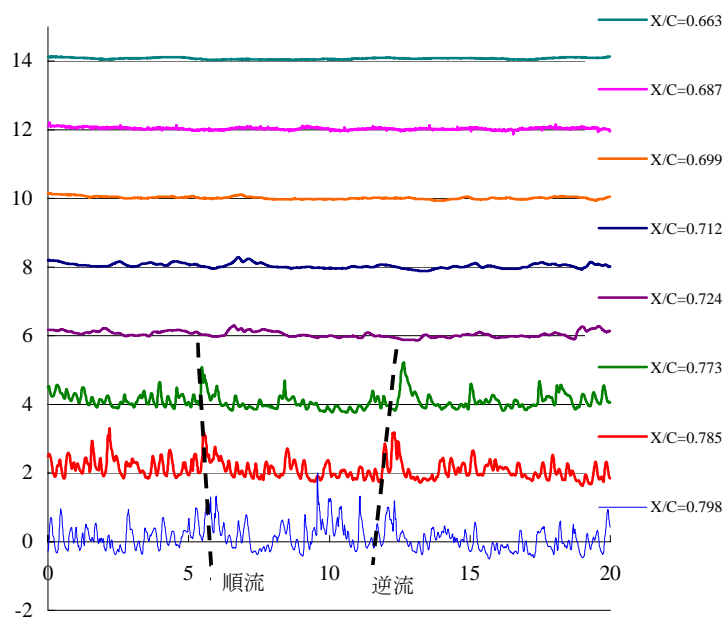


図 2. Hot-film array から得られた瞬間剪断応力波形

今後の計画

上記研究結果を踏まえて、GA(W)-1 翼模型の代わりに剥離し易い層流翼型を用いて上記現象を再確認すると共に、図 3 に示すような逆流検出アルゴリズムの開発と剥離制御を行う予定です。

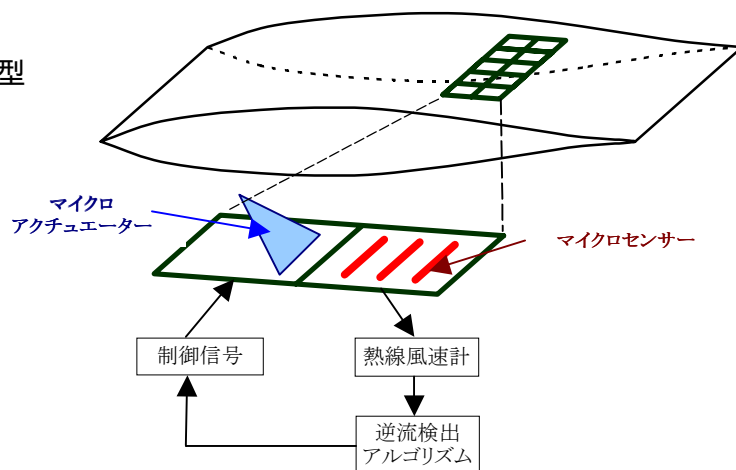


図 3 . マイクロ剥離検出センサーとアクチュエーター