

圧電材料をセンサ・アクチュエータに用いた矩形平板の振動制御

○福田 良司

(東京都立産業技術研究センター)

Active vibration control for rectangular panel using piezoelectric material

Ryoji Fukuda

(Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute)

構造物の振動モードには、必ずノードラインが存在する。このノードラインと、センサ・アクチュエータが一致すると、スピルオーバーが生じ、制御効果が得られないことがある。本発表では矩形平板を対象とし、PVDF フィルムと圧電セラミクスをそれぞれセンサ・アクチュエータに用いて、スピルオーバー問題を回避する手法を発表する。あわせて、圧電材料をセンサ・アクチュエータに用いた振動制御効果について発表する。

Key words: 振動制御、スピルオーバー、PVDF フィルム、圧電セラミクス

1.はじめに

構造物の振動制御は、振動モードの抑制を目指すものが多い。特にアクティブ制御を講じる際には、センサ、アクチュエータ、コントローラが必要であることは改めて述べるまでもないが、スピルオーバー問題を回避することも、アクティブ制御を講じる上で重要な事項のひとつと言える。このスピルオーバー現象を招いてしまうと、いかに高等な制御系を構築しても、制御効果を得ることができないばかりか、制御を講じたことによって状況を悪化させてしまうことがある。これは振動制御において、逆加振を招くことになり、最悪の場合、対象構造物にダメージを与えてしまう恐れがある。したがって、スピルオーバー問題は制御系設計の際に回避しておきたい問題であるが、物理的に避けられないこともある。例えば、加速度ピックアップに起因する観測スピルオーバーがある。振動計測

においてもっとも一般的なセンサであるが、センサの設置位置によって、観測スピルオーバーが生じる。なお、スピルオーバーには観測スピルオーバー、制御スピルオーバーなどの種類があるが、本発表では、センサ、アクチュエータそれぞれの次元においてスピルオーバーを回避する手法を示す。

2.スマート・クラスタ・センサ

ここでは、既報⁽¹⁾にて提案しているスマート・クラスタ・センサについて簡単に述べる。このセンサは観測スピルオーバーを回避するためのセンサとして提案したものであり、3章で述べるスマート・アクチュエータ⁽²⁾と組み合わせて用いることで、観測スピルオーバーと制御スピルオーバーの両者を回避することができるようになる。

さて、ここでは先の研究との整合性を保つため、