

「振動エネルギー吸収メカニズムと積層制振板の解析手法」 に関する文献調査結果について

都立工業技術センター 高田省一

調査の対象

”DAMPING1986proceedings”中のノモグラムを扱った論文の一つに「データのばら付きを改善するため、サンドイッチ制振板の特性から粘弾性コアの材料定数を逆算する際に、4次理論の代わりに6次理論を用いることも必要ではないか？」という記述が見られる。また、同proceedingsにはアルミニウムの損失係数の下限として熱弾性による理論値を示した論文があるが、計算に必要なパラメータの説明が欠けている。

今回の調査は、上記2つの疑問の解決を第一目的としており、関連して、粘弾性以外の振動エネルギー吸収メカニズムおよび積層制振板の解析手法に関する文献収集を実施したものである。但し、組織的に徹底して文献を集めたものではない。

1. 振動エネルギー吸収メカニズム

1-1 振動エネルギー吸収メカニズムの種類

”制振”と云うと粘弾性あるいは防振合金をまず思い浮かべるが、振動エネルギーを吸収するメカニズムは図1に示すように、ほかにも幾つかある。それらについて把握しておくことは、材料による制振が実施しにくい温度等の環境条件での対策を行なう場合や、制振材料を適用して十分な効果が得られるか否かを考察する上で重要であろう。

1-2 乾性摩擦

比較的新しい論文としてはTang, Dowell(1986)が、支持境界で滑りのため乾性摩擦を生ずるビーム(図2)やパネルのランダム応答に関して等価線形粘性減衰の概念の有効性を示している。

1-3 粘性流体層

粘性流体層による制振に関しては、MaidnikとUnger(1966,1968)のガスポンピングの論文があるが、実際に燃焼室や回転鋸刃に適用されている。Ingard, Akay(1987)は空気よりもオイルの方がより高い周波数まで効果的な制振をもたらすことや、板の併進運動が共振周波数のドップラシフトや共振振幅の変化を与えることを示している。

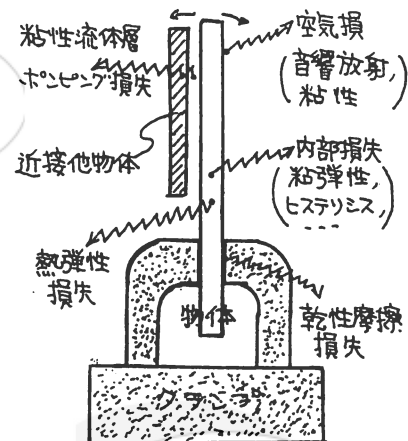


図1 振動エネルギー吸収メカニズム

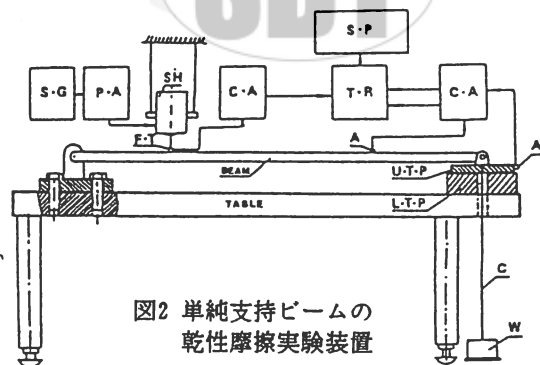


図2 単純支持ビームの
乾性摩擦実験装置