

制振特性測定法の比較検討

2層型制振材料について



1998年4月1日



制振材料研究会

計測・評価技術分科会
2層型制振材料ラウンドロビンテストWG

目 次

1. まえがき	1
2. アンケート	1
3. 試験方法	1
3.1 試験片	1
3.2 試験条件	2
4. 予備試験結果	2
4.1 制振材料Aについて	2
4.2 制振材料Bについて	3
5. 試験結果	4
5.1 アンケート結果	4
(1) アンケート整理方法	5
(2) 単純集計, クロス集計	5
5.2 データ処理方法	9
(1) データ処理方法	9
(2) 振動モードと共振次数の関係	10
5.3 片持ち梁法	11
(1) 損失係数と周波数の関係	11
(2) 損失係数と温度の関係	11
(3) 共振次数と共振周波数の関係	11
5.4 中央加振法	11
(1) 損失係数と周波数の関係	11
(2) 損失係数と温度の関係	12
(3) 共振(反共振)次数と共振周波数の関係	12
5.5 二本吊り法	12
(1) 損失係数と周波数の関係	12
(2) 損失係数と温度の関係	12
(3) 共振次数と共振周波数の関係	12
5.6 一次の共振次数と共振周波数の関係	13
6. 試験法間関係	13
6.1 損失係数と周波数の関係	13
6.2 共振次数と共振周波数の関係	14
7. 考察	14
7.1 共振, 反共振モードでの損失係数について	14
7.2 付加質量の影響	15
7.3 ズームの有無の影響	17
7.4 共振次数毎にみた共振周波数, 損失係数のばらつきについて	18
7.5 温度による損失係数のばらつきの影響	18
7.6 FFTのウィンドウと損失係数の関係	19
7.7 二本吊り法の追試	20
7.8 インピーダンスヘッドの取付方法と損失係数の関係	20
7.9 中央加振法の加振力の影響	22
7.10 誤差要因分析	22
8. まとめ	22
9. あとがき	24
参考文献	24

1. まえがき

本試験の目的は、現在、各種企業、中立研究機関、大学等で実施している制振材料の振動減衰性能(損失係数や共振周波数等)測定試験の現状や測定データの差異の有無や大きさ等を明らかにし、その原因や試験方法間の関連等について検討することである。

試験は、制振材料研究会が1991年から1993年に実施した制振鋼板のラウンドロビンテストに引き続き設定した研究(1)であり、今回は2層型制振材料を試験対象として試験を実施したものである。

2. アンケート

アンケートは、試験実施前と実施時の2回実施した。表2.1に示すように、試験実施前のアンケートは、試験参加機関を募集することと、どのような試験方法で実施可能か、また参加する場合の試験片の大きさ等の制限の有無等の内容が主体となっている。この結果、試験を希望した機関は26機関であった。図2.1は、各機関が希望した試験方法を示す。図のように、片持ち梁法、中央加振法、二本吊り法の3つの試験方法のみとなっていることがわかる。

ただし、実際に試験を実施したのはこのうちの24機関である。なお、同一機関で2つの試験方法で試験を実施した機関もあり、したがって延べ32機関で試験を実施した。

試験実施前のアンケートについては、試験結果記入用紙および試験参加機関が試験を実施した際の測定システムや試験片の取り付け方法、測定時の環境設定条件、加振、受信方法等を把握するとともに、試験結果の考察等に使用する目的で実施した。

3. 試験方法

2層型の制振材料を対象としてラウンドロビンテストを実施した。この場合、1つの試験片を32機関で持ち回り試験を実施すると、試験時間が大幅にかかり試験効率が悪い。このため、試験では32機関を9グループにわけ、1つの試験片に対して最大5機関で試験を行うようにした。

試験機関に送付した試験片は、長さおよび温度特性が異なる4本であり、これらすべての試験片を用いて試験を実施することとした。なお、試験片が輸送途中で変形したり破損しないようにするため、試験片を固い筒の中に挿入して輸送した。

また、各試験機関で試験を実施した後の試験片は、測定データの詳細な検討や追加試験等を行うことも考えられることから、(財)日本自動車研究所に返却することとした。

3.1 試験片

試験片の製作誤差は、減衰特性の測定結果に悪影響をおよぼす。このため、試験片自体のばらつきを極力避けるために、以下の点に注意して試験片を作製した。

①試験片用の基材は、SPCとする。

②基材の切削はレーザーカットとし、試験片の寸法誤差等を小さくする。

③基材の錆を防ぐため、極薄ニッケルメッキの表面処理を施す。

なお、制振材料は(株)ヒロタニと横浜ゴム(株)の協力を得て、それぞれ接着層付および熱融着型のものを使用し、WGで基材に接着して試験片を作成した。

また、作製した試験片については数本を無作為に抽出して共振特性のばらつき等について検査を行った。この結果、多少のばらつきは認められたが数%以下であった。

(1) 試験片の寸法

表3.1.1に示すように、190mm、220mm、300mmの3種類の長さが異なる試験片を使用した。表より、幅は15mm、制振材料はA、Bの2種類であり、厚さは制振材料Aの場合1.6mm、制振材料Bの場合は1.0mmである。なお、基材の厚さは1.6mmである。