

制振工学研究会 設立25周年記念技術交流会
2012 講演プログラム

講堂の講演プログラム

<あいさつ> 09:00-9:10 5F 講堂 制振工学研究会 会長 岡村 宏
(休憩 5分)

<A1セッション 新制振防音材料> 9:15-10:35 5F 講堂 司会：小白井敏明(音環境技術研究所)

SDT12001 風荷重低減型防音板の開発

○半坂征則(鉄道総合技術研究所), 間々田祥吾, 佐藤大悟, 谷口望, 木山雅和(日本板硝子環境アメニティ)

近年、防音壁を大幅に高くするニーズが生じているが、防音壁を高くすると風荷重も増大するため強風時には構造物の設計風荷重を上回るおそれがあるため、既設構造物の防音壁の大幅な嵩上げには大規模補強が必要であった。このため、通常時には高い防音性能を持ち、強風時の風荷重を低減する防音材を開発した。その概要と各種性能試験結果を報告する。

SDT12002

ナノファイバー積層体の吸音特性に及ぼす繊維径の影響

○加藤高久(東京工業大学), 赤坂修一, 東啓介, 鴻巣裕一, 松本英俊, 浅井茂雄, 皆川美江, 谷岡明彦

多孔質型吸音材料は中高音域において、広い周波数範囲で高い吸音率を示す材料として幅広く用いられている。しかし、小型デバイスや建築材料への応用には、薄く、軽量な多孔質型吸音材料が求められている。ナノファイバーは様々な応用研究がされているが、多孔質型吸音材料としての研究は少ない。本研究では、繊維径の異なるファイバーを作製し、繊維径が吸音特性に与える影響について報告する。

SDT12003

「HIDAS合金」の開発

○小舞忠信(TK テクノコサルティング)

HIDAS合金 (High Damping Stainless Alloy) は、Mn : 5~18%、Si : 0.1~3.0%、Cr : 9~15%組成の高マンガン・ステンレス鋼である。発明のポイントは、この組成の鋼を所定の熱処理により、イプシロン・マルテンサイト相を生成させる。この組織が外部からの振動を熱エネルギーにして振動を吸収するので、制振性能に優れている。用途は、ボルト・ナット、ボールベアリング、HDDサスペンション、切削工具、自動車補強材、ばね等である。(登録特許：4件)

SDT12004

無機フィラーを添加した圧電性高分子の制振特性に及ぼす電気回路接続の効果

○柴田悟史(東京工業大学), 阿部大吾, 赤坂修一, 浅井茂雄

過去の研究より、圧電性材料に電気回路を接続し、電気的条件を調整することで制振性能を向上できることが分かった。また、共振状態での圧電性高分子の損失弾性率は、弾性率と圧電 d 定数が大きいほど、また誘電率が小さいほど本システムにおいて優れた制振性を示す材料となることが推測される。本研究では、制振性能をさらに向上させるため、圧電性高分子に無機フィラーを添加し、その影響を考察した。

(休憩 10分)

<基調講演> 10:45-11:45 5F 講堂 司会：赤坂修一(東京工業大学)

SDT12005

粒状体の振動応答～粒状体ダンパを主題として

○佐伯暢人(芝浦工業大学)

お米やお塩、葉など、われわれの生活には粒状体が密接に関係している。それらを輸送したり、混合したりする際に、振動は重要な操作方法の一つとなる。一方、振動系に、粒状体を封入した容器を取り付けると、粒状体が容器壁に衝突する際に生じるエネルギー変換や摩擦により、振動を抑える粒状体ダンパとなる。本報告では粒状体ダンパの特性や利用の仕方を中心に、粒状体の振動応答に関する事例と問題点について紹介する。

(昼休み 60分)

<B1セッション> 吸音計測, パラメータ同定 14:50-15:50 5F 講堂

司会: 塩瀬隆範(日本特殊塗料)

SDT12006 音響管計測における管壁による試料拘束量の定量化 ○大井克洋(ブリュエル・ケアール・ジャパン), 木村正輝

音響管計測における吸遮音特性の測定値は音響管内壁と試料との拘束条件によって大きな影響を受けるため、理想に近いのはスライディング条件(試料が管壁と接し且つ試料が管内を自由に滑る)と云われている。したがって、音響管計測のポイントはこの拘束量の適切な管理であると云える。本稿は試料と管壁との拘束力を定量化するひとつの手段を提案するものである。

SDT12007 繊維系多孔質材料の Biot パラメータ (1)Biot パラメータ逆推定のための音響特性計測 ○木村正輝(ブリュエル・ケアール・ジャパン), 佐藤利和, 山口道征(エム・ワイ・アクーステク)

垂直入射吸音率から精度よく Biot パラメータの逆推定を行うには、垂直入射吸音率計測時に試験サンプルを正確に切断し、かつ曲げ振動、膜振動などの骨格振動の影響を抑制する必要がある。当報告では押し切りカッターを用いて切断した繊維系多孔質材料の試験サンプルについて、試験サンプルの切断精度、および一般支持条件における垂直入射吸音率および音響特性の計測結果について考察した。

SDT12008 繊維系多孔質材料の Biot パラメータ (2)垂直入射吸音率からの Biot パラメータ逆推定 ○木村正輝(ブリュエル・ケアール・ジャパン), 佐藤利和, 山口道征(エム・ワイ・アクーステク)

垂直入射吸音率から精度よく Biot パラメータの逆推定を行うには、垂直入射吸音率計測時に試験サンプルを正確に切断し、かつ曲げ振動、膜振動などの骨格振動の影響を抑制する必要があるが、一般的にはこれらを実現するのは困難である。当報告では、繊維系多孔質材料の試験サンプルについて、垂直入射吸音率に骨格振動の影響がある場合の Biot パラメータの逆推定方法について検討を行った。

(休憩 10分)

<C1セッション> 振動計測, 信号処理 16:00-17:20 5F 講堂

司会: 大門静史郎(ブリュエル・ケアール・ジャパン)

SDT12009 ウェーブレット変換による瞬時構造インテンシティ解析法 ○武捨貴昭(アドバンストサイエンステクノロジー研究機構), 石前浩蔵(ジェイ・アール・シー特機)

インテンシティ解析は従来、フーリエ変換を基礎にしているため定常的なエネルギーの流れを求めるのに利用されるが、瞬時的なエネルギーを求めることができなかった。このフーリエ変換に対し、ウェーブレット変換は瞬時的な信号の解析に広く利用されている。ウェーブレット変換の中でハーモニック・ウェーブレットというオクターブバンドフィルターに対応するものが Newland により提唱されているが、このウェーブレット変換を用いることにより、振動の瞬時インテンシティ解析が FFT を用いて計算できることを示すとともに、実際の梁の振動エネルギーの伝搬を本手法により求めた計算例を示す。

SDT12010 非線形振動系における高次スペクトル解析の有効性について ○松本宏行(ものづくり大学), 竹内幸司(工学院大大学院), 大石久己(工学院大), 山川新二

本研究は、著者らが提案してきた高次スペクトル解析における実用化を目的としたものである。本解析手法の有効性について数値シミュレーションにおける検討を行った。ガウス性ノイズが混入した場合のロバスト推定、非線形および線形の識別について、固有振動数が 1:2 で構成される 2 自由度線形モデルにおける検討などについて本手法の有効性を示した。

SDT12011 粘弾性材料の動特性解析の統合化 ○井上茂(エヌ・ブイ・テック)

粘弾性材料の動特性(損失係数、貯蔵弾性率、損失弾性率)を表す方法として、換算周波数ノモグラムを用いて動特性データを整理、蓄積する方法が有効である。このノモグラムを用いたデータベースから、複合材料の動特性解析のシミュレーションや有限要素法の粘弾性解析に適用可能な一般化マクスウエルモデルによる動特性のモデリング方法までの、一連の解析システムについて解説する。

SDT12012 JIS K 7391:2008 試験法と粘弾性測定装置による粘弾性特性試験結果の比較・検討
 ○藤谷明倫(神奈川県産業技術センター), 井上茂(エヌ・ブイ・テック), 木村正輝(ブリュエル・ケアー・ジャパン)
 -粘弾性特性比較検討 WG 報告- その 5

粘弾性特性比較検討 WG は、JIS K7391:2008 による試験方法と粘弾性測定装置による試験方法の両粘弾性特性試験方法により得られる試験結果の差異や、差異の原因を明らかにすることを目的としている。今回、活動結果報告の第 5 報として、ポリ塩化ビニル (PVC) を用いて両試験を行い、その差異について可塑剤の影響、熱重量の影響、熱履歴の影響等をもとに検討した結果を報告する。

(休憩 10 分)

<D1 セッション> 17:30-17:50 総合討論 5F 講堂 司会：山口道征(エム・ワイ・アクーステック)

SDT12013 制振工学研究会の 25 年の歩み ○井上茂(エヌ・ブイ・テック)

制振工学研究会創立 25 周年にあたり、研究会の 25 年間の活動内容・活動結果について、年代を追って振り返りながら示し、研究会の過去、現在、今後について示す。

531 室の講演プログラム

<A2 セッション> CAE1 9:15-10:35 5F531 室 司会：黒沢良夫(帝京大学)

SDT12014 積層型防音材を含めた車体パネルの振動・騒音解析と軽量化検討 ○山本崇史(工学院大), 田中秀典(日産自動車), 福島忠孝, 小宮洋志, 榎本俊夫

パネル、制振材、防音材が固体伝搬音に与える影響については、まだ十分に検討されていない。様々な積層構造について、車体パネルの一部を模擬したテストピースにて解析・実験検証し、モデル化手法を検討することで、解析範囲を拡大することができた。また、様々な積層構造の組合せを解析検討することにより、軽量化への指針を示すことができた。

SDT12015 ヒステリシスを有する非線形集中ばねで支持された小型イヤホン用振動板モデルのカオス振動 ○笹島学(フォスター電機), 山口誉夫(群馬大学), 小池美夫(フォスター電機), 原晃

小型イヤホン用振動板の荷重-変位関係の実測値からばね物性を定義してヒステリシスを有する非線形集中ばねとしてモデル化し、これらのばねで支持された系の動的応答を解析した。本論では、線形固有振動形の基準座標を導入して応答の自由度を縮小し、高速に解析した。加振力が大きな場合には非定常応答が生じ、時刻歴波形から最大リアプノフ指数を計算することで、条件によっては応答がカオス振動であることが確定できた。

SDT12016 吸音材を含むエンジンルーム内の高周波音響解析 ○榎本秀喜(富士重工業), 吉川公利, 伊藤由紀男

自動車の加速走行やアイドル時はエンジン、ミッション等が主要音源となり、その音源を把握して音響伝播をコントロールする必要がある。また燃費対応や他性能との両立を図るため、開発初期に性能設計できるツールが不可欠である。そこでホログラフィにて計測同定した音源を入力とし、エンジンルーム内、外の音場を FEM で解析した。なお吸音材は複素の実効密度、体積弾性率をパラメータとして定式化した。簡易音源、実稼動で検証し、実験の傾向を再現できることを確認した。

SDT12017 制振材層およびビードを有する箱型構造を非線形ばねで支持した系の FEM 過渡応答解析 (部材間の減衰連成が非線形応答へ与える影響) 山口誉夫(群馬大学), ○木原慶大(群馬大学大学院), 太田卓, 黒沢良夫(帝京大学), 飛田航宏(群馬大学大学院)

振動対策として機械構造物を集中ばねで支持するが、非線形ばねを含む系では外力が大きくなると想定外の振動現象が生じる。このため、非線形ばねを含む機械構造物の振動解析が重要となる。本報告では、平板で構成される箱型構造を下面から非線形集中ばねで支持した系を取り扱う。箱型構造の制振材を含む下面パネルの形状が異なる 2 種類のモデルにおいて、部材間の減衰の連成がモード減衰や非線形過渡応答へ与える影響を考察した。

- SDT12018** 磁気ばねモデルにおける高次スペクトル解析
およびモデル化検討 ○竹内幸司(工学院大大学院), 松本宏行(ものつくり大学), 大石久己(工学院大), 山川新二

磁石による反発特性を利用した磁気ばねモデルで構成される非線形実験モデルを対象として、高次スペクトル解析を行った。また、変位の多項式によるモデル化を行い、実験解析および数値シミュレーションによる検討を行った。非対称(ソフトばね)特性や振幅依存性などを把握し、本解析手法により周波数成分間の従属性を明らかにした。

- SDT12019** FEM 動解析(緩衝材で保護された生体の衝撃
応答) 山口誉夫(群馬大学), ○富田徳久(群馬大学大学院), 藤井雄作(群馬大学), 福島亨(群馬大学大学院), 田北啓洋(群馬大学)

衝撃や振動を和らげたり、手指等の体の一部を守るために緩衝材は重要である。粘弾性の緩衝材や生体は、動特性の中に非線形の復元力及び非線形のヒステリシスを示す。本報告では、実験結果をもとに緩衝材及び緩衝材に生体の手指を挟んだ場合の動的応答を数値解析する。計算モデルとして非線形集中ばねと構造物が接合された系を用い、その非線形集中ばねの線形及び非線形ばね定数を複素数として、非線形のヒステリシスを表現した。

- SDT12020** 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)

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。

(休憩 10分)

- SDT12021** 通気性のある自動車トリムの減衰音響解析 ○黒沢良夫(帝京大学), 山口誉夫(群馬大学), 笹島学(フォスター電機)

自動車のトリム(内装材)は軽量化のため、ポリプロピレン等の樹脂から、通気性のある素材(固いフェルトやウレタンフォーム等)が用いられ始めた。本研究では、通気性のあるトリムを車室空間とトリム裏の空間を仕切る吸音材(多孔体)と見立て、自動車のエプロントリムまわりを模擬した簡易モデルを作成し、計測と数値計算によりその音響特性を解析した結果を報告する。

- SDT12022** 自動車用吸音二重壁構造における制振材積層
パネルを曲面とした場合の FEM と MSKE 法
による減衰応答解析 山口誉夫(群馬大学), ○横内和樹(群馬大学大学院), 黒沢良夫(帝京大学), 飛田航宏(群馬大学大学院)

自動車走行時の振動・騒音の一つであるロードノイズの対策として車室側に配置される樹脂等のできたカバープレートと鋼板に制振材を積層させたベースプレートの二層により多孔体を挟み込んだ吸音二重壁構造がある。この構造において下層となるベースプレートの鋼板形状を曲面とした場合の振動伝達特性の変化を数値解析した。本報告では特に振動騒音問題になりやすい上凸の曲面とした場合に着目し、下凸の曲面についても検討した。

SDT12023 Modeling interior noise due to fluctuating surface pressures from exterior flows V. Cotoni(ESI US R&D), D. Blanchet (ESI Gmbh), P. J. Shorter(ESI US R&D), O.A. Charpentier (ESI Japan)

Exterior flow over a structure is an important source for interior noise in numerous applications. The prediction of interior “wind noise” requires to model across a broad frequency range both: (i) the spatial and spectral statistics of the exterior fluctuating surface pressures and (ii) the way in which these fluctuating surface pressures are transmitted through a structure and radiated as interior noise. One approach to the former is to use an unsteady CFD model. Usage of compressible CFD to characterize exterior fluctuating surface pressures for broadband interior noise problems is relatively new; the accurate prediction of both the convective and acoustic wavenumber content of the flow can therefore present some challenges. This paper presents a numerical investigation of the spatial and spectral statistics contained in the flow downstream of a simplified side-mirror. Two distinct concentrations of energy are observed in wavenumber space at the convective and acoustic wavenumbers. Using wavenumber, a complex windnoise source is described in terms of the superposition of two simple analytical sources (that can be fit to CFD data). An example is presented in which the fluctuating surface pressures are applied to a side glass and a SEA model is used to predict interior noise.

イノベーションパブの展示・技術解説発表プログラム及び見学会

25周年記念技術交流会 2F 受付開始 (8:30～)
制振工学研究会の活動成果報告書類の展示

- カタログ・材料・機器展示 (9:30～16:00)
- 東京都立産業技術研究センター 紹介 (12:45～13:00)
- 東京都立産業技術研究センター見学会 (13:00～13:30)
- 展示会社技術解説発表(13:30～14:30) 1社5分 司会:井上茂(エヌ・ブイ・テック)
(技術解説発表順に記載)

展示会社名	タイトル
T12-1 木曾興業(株)	高性能制振材料
T12-2 リオン(株)	半値幅法による損失係数測定
T12-3 日本特殊塗料(株)	一般消費者向け防音材シリーズ「防音くん(吸音ブラインド)」
T12-4 (株)テクノコア	ピエゾフィルム型加速度センサ、無線遠隔制御式データロガー
T12-5 B&K Japan	ポータブル音響インテンシティ測定システム
T12-6 (株)共和電業	リアルタイム処理可能なユニバーサルレコーダ EDX-200A
T12-7 日本イーエスアイ(株)	Modeling interior noise due to fluctuating surface pressures from exterior flows
T12-8 (株)ユービーエム	動的粘弾性測定装置 Rheosol-G5000
T12-9 (株)小野測器	騒音・振動の受託測定・コンサルティング 事例紹介
T12-10 (株)東陽テクニカ	・音響粒子速度プローブを用いた表面インピーダンス測定について ・マルチ JOB FFT アナライザ OR30 シリーズ

<懇親会> 18:00～19:20 司会:井上茂(エヌ・ブイ・テック)
場所:5F 食堂
会費は3,000円です。当日会場でのお申し込みもどうぞ!
質疑の足りなかった分はこの場をご活用いただき、また、技術交流の実を挙げる点からも、ぜひご参加ください。