

2017 制振工学研究会技術交流会 講演プログラム

日時：2017年12月8日(金) 9:15～19:00

場所：(地独) 東京都立産業技術研究センター(本部) 講堂(5階)(東京都江東区)

<オープニング>

はじめに 岡村 宏(制振工学研究会 会長)

9:15～9:25 講堂

(地独) 東京都立産業技術研究センターの紹介 三尾 淳(地独) 東京都立産業技術研究センター)

9:25～9:40 講堂

カタログ・材料・機器展示 展示会社各位

9:30～16:00 ホワイエ

<A1 セッション> 材料1 司会：加藤 大輔(豊和繊維)

9:50～10:50 講堂

SDT17001	振り子型衝撃試験機を用いた衝撃吸収材の評価 2	○赤坂 修一(東工大), 飛澤 泰樹(東京都立産業技術研究センター), 佐藤 美洋(上智大)
----------	----------------------------	--

制振工学研究会・材料技術分科会では、本分科会で作製した振り子型衝撃試験機を用いて、粘弾性材料の衝撃吸収性とその評価法に関して検討している。前回の報告では、数種類のサンプルの解析結果を示したが、振り子回転部の抵抗が無視できないことが分かった。そこで、本年度は、装置の改良を実施した。本報告では、改良による効果、改良後のサンプルの解析結果を示す。

SDT17002	フィラー充填光重合性高分子複合材料の電場誘起ネットワーク構造へのフィラー種の影響	○森田 啓介(東工大院), 赤坂 修一(東工大), 藤森 厚裕(埼玉大), 浅井 茂雄(東工大)
----------	--	--

過去の研究において、ナノダイヤモンドを充填した光重合性モノマーに電場を印加することでサンプル表面に網目状のネットワーク構造が形成することが分かった。本発表では、フィラー構造形成に及ぼすフィラー種(組成, 形状)の影響について検討した。導電性フィラーでは電場印加方向への一次元ネットワーク構造が形成した。ナノダイヤモンド等の表面電荷を持つフィラーでは網目状のネットワーク構造が形成した。

SDT17003	Locally resonant 型音響メタマテリアルの遮音材料への適用	○藤永 悠(東工大院), 赤坂 修一(東工大), 古賀 尚悟(三菱ケミカル), 浅井 茂雄(東工大)
----------	--------------------------------------	--

音響メタマテリアルは基本構造を周期的に配列させることで、音波や弾性波に対して自然界の材料に無い挙動を示す材料である。その中でも Locally resonant 型音響メタマテリアルは振動を低減させることが報告されている。音の透過は材料の振動に起因するため、振動抑制を抑制することで材料の遮音性は向上する。シリコンゴムと重りからなる Locally resonant 型音響メタマテリアルの遮音特性を報告する。

<A2 セッション> 材料2 司会：塩瀬 隆範(住友ゴム工業)

9:50～10:50 531室

SDT17004	有限大平板の透過損失と音響放射効率について	○山本 崇史(工学院大), 田中 秀典(日産自動車), 澤田 裕之(日産自動車), 榎本 俊夫(日産自動車)
----------	-----------------------	--

全周を支持あるいは固定された有限大の矩形板の透過損失を理論的に求め、数値解析による結果と比較して検証する。また、無限大一重壁の透過損失と比較し、矩形板の固有モードの透過損失に対する影響を分析する。

SDT17005	紙製ばねによる振動低減効果の検討	○岩田 雄介(東京都立産業技術研究センター)
----------	------------------	------------------------

トラックなどの輸送機械は走行中に振動するため、輸送中の製品が傷んだり、壊れたりした事例も少なくない。また破損まで至らなくても、見栄えの悪化などによって商品の価値が低下し、クレームになることもある。その対策として、本研究では安価で使用後の処理が簡単と考えられる『紙製ばね』を試作し、振動低減効果を検討した。

SDT17006	均質化法を用いた吸音材微視構造の最適設計	○川畑 翔 (工学院大院), 山本 崇史 (工学院大)
----------	----------------------	-----------------------------

自動車や住宅などの騒音低減に多用されている多孔質吸音材の微視構造の最適化を行うことで、材料設計の一助とすることを目的としている。本研究では、吸音率と微視構造を関係付けるために矩形セルを用いた均質化法による解析結果と空孔径の関係式を導出した。その関係式を用いて、吸音率が最大となる微視構造に最適化を行う。今回、空孔径、弾性率、密度、損失係数に加えて空孔率を設計変数として最適化を行った結果を報告する。

< 休憩 >

<展示会社技術発表> 司会: 井上 茂 (エヌ・ブイ・テック)

11:00 ~ 12:30 講堂

T17-01	(株) 共和電業	多チャンネルアンプシステム MCF-A
T17-02	Sion, Inc. (株)	音響楽器 シンギング・リン
T17-03	日本イーエスアイ (株)	統合音響振動解析ソフトウェア VAOne を用いた空力騒音解析事例のご紹介
T17-04	(株) 大高商会 (発表無し)	スーパーセラミック制振塗料 (水性) ヘッジコート
T17-05	(株) ユービーエム	動的粘弾性測定装置 Rheogel-E400
T17-06	(株) 東陽テクニカ	OR30 ハンマリング効率化ツール
T17-07	エムエスシーソフトウェア (株)	音響 CAE 「Actran の紹介」
T17-08	リオン (株)	損失係数計測システム / 音響管計測システム
T17-09	三井化学 (株)	熱可塑性ポリオレフィン ABSORTOMER
T17-10	ブリュエル・ケアー・ジャパン	音響管ソリューションのご紹介

< 昼休み >

12:30 ~ 13:30

<基調講演> 司会: 大石 久己 (工学院大)

13:30 ~ 14:30 講堂

SDT17000	ダンピング技術とダンパの種類・応用	○砂子田 勝昭 (秋田大学 名誉教授)
----------	-------------------	---------------------

最初にエネルギー散逸現象について考察し、考えられるダンパの種類について取り上げる。次に産業用としての用いられる、振動低減のためのダンピング技術並びに代表的な各種ダンパ (粘弾性ダンパ, 高粘性流体, MR 流体, 回転慣性質量など) の作動原理とその特徴について解説を試みる。最後に最近の学会で発表された論文の紹介と解説を時間の範囲内で行う。

< 休憩 >

<B1 セッション> 粘弾性特性比較検討 WG 報告 司会: 小白井 敏明 (音響環境技術研究所)

14:40 ~ 16:00 講堂

SDT17007	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	○竹内 文人 (三井化学), 木村 正輝 (ブリュエル・ケアー・ジャパン), 井上 茂 (エヌ・ブイ・テック)
----------	---	---

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。第 10 報として、ゴム材料 (EPDM, CR, SR) および FRP 材料 (GF-SMC, CF-SMC) について、はり試験法および動的粘弾性測定装置による動特性試験を行い、両者の動特性の比較検討をおこなった。

SDT17008	はり法試験片作成 (ゲル状材料) と材料厚誤認による誤差の発生	○立石 覚
----------	---------------------------------	-------

ゲル状材料を用いたはり法試験片の作成において、基材に瞬間接着剤を用いて貼り合わせた後、錘をあて加圧し接着剤固化の間放置した (約 3 日間)。錘を開放した後、試験片の厚みを測定し、中央加振法により試験片の振動減衰特性を測定した。約 1 か月後に、試験片の厚みを再測定すると材料の厚みが大きく変化しており、このため試験結果が異なった。

SDT17009	試料作製時の重合不足による特性の差異の発生	○木村 正輝 (ブリュエル・ケアー・ジャパン)
----------	-----------------------	-------------------------

エラストマー系スライドリングマテリアルの評価試験のため試料を WG 委員会において作製し、JIS K7391 はり試験法で計測したところ、動的粘弾性測定装置の試験結果と一致しなかった。この原因は、試料作製時の加熱時間が仕様よりも短かったことにより重合不足となり材料特性が変化したためと考えられる。

SDT17010	試験片作製時に使用する接着剤の移行の発生	○坪山 睦 (小野測器)
<p>試験が線形の範囲内であれば、動的粘弾性測定装置とはり法試験での損失係数、縦弾性係数は一致するはずである。しかし、はり試験の方が縦弾性係数が大きく、損失係数はほぼ同じかやや小さい結果となった。この原因として、はり試験片を作製する際に使用した接着剤が試料に移行したためと試料の特性が変化したためと考えられる。</p>		
SDT17011	動的粘弾性測定装置への試験材料取付時の材料歪みのため、粘弾性動特性測定の再現性を維持できないことによるばらつきが発生	○米元 雄一 (リオン)
<p>動的粘弾性測定装置を使って、縦弾性係数が常温で 10^6 Pa 以下の柔らかい材料の動特性測定試験を実施した。その結果、試験のたびに結果が異なった。この原因は、常温で恒温槽の中にある試験片取付治具に材料を取り付ける際の締め付けトルク等が一定にならなかつたためである。</p>		
SDT17012	動的粘弾性測定装置を使用した粘弾性測定における誤差の発生	○井上 茂 (エヌ・プィ・テック)
<p>測定機関 (4 社) が使用している動的粘弾性測定装置を使って材料の動特性測定試験を実施した結果、試験機関により試験結果が異なった。この原因は、動的粘弾性測定装置の試験条件 (特に昇温時間、プリテンション等) を確認しないで試験を行ったためである。</p>		

<B2 セッション> 吸音材料 司会：山口 誉夫 (群馬大)

14:40 ~ 16:00 531 室

SDT17013	防振手袋用防振素材の開発	○黒沢 良夫 (帝京大), 長嶋 一普 (栃木県産業技術センター), 枝野 龍之 (栃木県産業技術センター), 落合 武 (光和)
<p>チェーンソーの作業時に振動障害の保護具として防振手袋が使用されているが、手袋の防振材が厚手なため、作業性の悪さが指摘されている。そのため、現状より防振材が薄くても十分な防振性能を持った手袋の開発を行っている。本研究では材質・形状の異なる 10 種類の防振材の振動減衰特性を比較した。最も効果が大きかったウレタン系素材について FEM を用いてシート形状の検討を行い、厚さ 5 mm で十分な防振性能を有する素材を開発できた。</p>		
SDT17014	自動車用吸音材により仕切られた 2 つの閉空間の振動音響解析	○屋淵 駿介 (帝京大), 中川 吉卓 (帝京大), 黒沢 良夫 (帝京大), 笹島 学 (フォスター)
<p>自動車では、外壁であるパネルが加振され、通気性のあるトリムが配置された閉空間である車室内に騒音が発生している。これらを想定した簡易モデルを作成し、実験と振動音響解析を行った。直径 100 mm のアクリルパイプに穴のあいた仕切り板を配置し、底面に配置した鉄板をハンマー加振し音圧レベルを計測した。同様の FE モデルを作成し、仕切りの穴部分に配置したフェルトの特性を変更した場合の音圧レベルの解析結果を報告する。</p>		
SDT17015	ポリエステル繊維不織布の流れ抵抗調査	○加藤 大輔 (豊和繊維)
<p>繊維系の吸音材において、繊維径、高密度、流れ抵抗との関係を定量化することで、吸音材の設計ツールとしての利用が期待できる。そこで、繊維径と高密度の調整が容易な、ポリエステル繊維不織布を作製し、流れ抵抗について詳細な調査を実施した。その結果、新たな知見が得られたので報告する。</p>		
SDT17016	音響管計測におけるサンプルの境界条件の影響について	○早瀬 宇宙 (帝京大), 黒沢 良夫 (帝京大)
<p>音響管は多孔体等の吸音材の垂直入射吸音率計測に用いられる。ウレタンフォームや密度の大きいフェルト等の繊維は、カットサンプルと音響管壁の接触状況によって吸音率計測結果が異なることがある。本現象を解明するため、音響管を FEM でモデル化し、カットサンプルと音響管壁の間にバネを設置することで接触状況をモデル化した。伝達マトリックスによる計算結果と FEM 計算結果、実験結果の比較を紹介する。</p>		

< 休憩 >

<C1 セッション> 制振材料 司会：山本 崇史 (工学院大)

16:10 ~ 17:30 講堂

SDT17017	非線形複素復元力 FEM による運動する浮上ブロックと生体の手の甲の衝撃応答の数値解析	○小泉 太郎 (群馬大), 山口 誉夫 (群馬大), 藤井 雄作 (群馬大), 周東 裕之 (群馬大), 田北 啓洋 (群馬大)
<p>浮上質量法 (Levitation Mass Method) を用いて手の甲に物体が衝突した際の衝撃力を計測した。手の甲を非線形複素集中ばねとしてモデル化した。計測と同じ初速度を加えることによって高速有限要素法を用いて手の甲の衝撃応答の数値解析を行った。その結果、力を入れた場合、リラックスした場合の手の甲の衝撃応答を定性的に再現できた。</p>		

SDT17018	非線形粘弾性指標から見た耐光劣化が天然ゴムに与える影響	○本多 佑己 (横国大院), 武田 理香 (神奈川産総研), 津留崎 恭一 (神奈川産総研), 小島 真路 (神奈川産総研)
----------	-----------------------------	--

屋外でゴム製品を扱う際に、耐光劣化の影響は避けられない。耐光劣化は基本的な物理量である応力だけでなく、振動的な大変形を与えた場合に発生する非線形性にも影響を与える。本発表では、耐光劣化が天然ゴムに与える影響を非線形粘弾性指標により検討する。

SDT17019	一端固定の波動ブラックホールを含む制振構造の FEM と SEA のハイブリッド振動応答解析	○井上 祥大 (群馬大) 山口 誉夫 (群馬大), 丸山 真一 (群馬大), 竹林 健一 (鹿島技研)
----------	--	---

効果的な減衰方法として Mironov により波動ブラックホールが提案されている。波動ブラックホールは板の先端で板厚をべき級数で減少させた構造で、先端では曲げ波の波長が板厚の減少に応じて短くなり、べき級数が 2 次以上で理論上は無反射となる。波動ブラックホールを有する一端固定の L 字制振パネルの減衰の連成を考慮した FEM と SEA により数値解析し、波動ブラックホールの SEA パラメーターへの影響を明らかにした。

SDT17020	波動ブラックホールを含む吸音二重壁構造の FEM と MSKE 法による減衰応答解析	○佐藤 脩 (群馬大院), 山口 誉夫 (群馬大), 丸山 真一 (群馬大), 長谷部 将人 (群馬大院), 竹林 健一 (鹿島技研)
----------	--	---

快適性を有し、安全な構造を創るために、制振は重要な技術である。吸音二重壁構造を用いて、自動車や建築物の振動・騒音の対策をすることがある。Krylov により鋼板の先端に向かい伝搬する振動が理論的に無反射となる波動ブラックホール効果が提案されている。本報告では吸音二重壁構造のベースプレートに波動ブラックホールと制振材を付与した構造の振動伝達特性を FEM および MSKE 法により数値解析をした。

<C2 セッション> 楽器の音・振動 司会：木村 正輝 (ブリュエル・ケアー・ジャパン)
16:10 ~ 17:30 531 室

SDT17021	シンギング・リンの振動音響解析 その2	○黒沢 良夫 (帝京大), 赤坂 修一 (東工大), 岡村 宏 (芝浦工大), 大石 久己 (工学院大), 飛澤 泰樹 (都産技研), 和 真音 (Sion Inc.), 三谷 長秀 (シンギング・リン協会)
----------	---------------------	--

制振工学研究会・振動音響解析ワーキンググループでは、現在、シンギング・リンの振動・音響解析を行っている。シンギング・リンは、チベット密教の法具「チベタンボール」と仏教で用いられる「リン」を融合した音響楽器で、豊富な倍音と長い周囲のうねりをもつクリアな音質が長く響く特徴がある。本年度は、FEM により得られた、振動、音響特性への形状の効果について、報告する。

SDT17022	クラシックギターのエイジング効果の検討	○鈴木 晃弘 (工学院大), 岡村 宏 (芝浦工大), 大石 久己 (工学院大), 長谷川 浩志 (芝浦工大), 東海林 育魅 (工学院大院)
----------	---------------------	---

弦楽器の発する音は、演奏家によって弾き込まれると経時変化が生じ、その音色が変化することが知られている。これは一般に「エイジング効果」と呼ばれている。我々は、クラシックギター製作工房と連携して、その音質の改良のため、弾き込みによる音質向上のポテンシャルまで加味して評価することの可能性を追求している。エイジング室を用いるクラシックギターのエイジング効果について、その挙動を調べたので報告する。

SDT17023	ヴァイオリンのバスバー有無による振動・音への影響	○黒沢 良夫 (帝京大)
----------	--------------------------	--------------

本研究では、ヴァイオリンの力木の有無により振動・音がどのように変化するか調べた。力木とは、表板の裏側についている駒の圧力を支える部材である。今回は市販されているヴァイオリン製作キットを用い、まずは表板のみで力木の有無によるハンマー加振による振動計測、次に表板を楽器に取り付けて力木の有無による振動計測・音計測を行い、振動モードや伝達関数を比較した結果を説明する。

SDT17024	制振樹脂材料を用いたインバータ駆動ファンモータの騒音・振動低減について	○高橋 政行 (工学院大), 奈良 淳平 (元工学院大), 笹本 芽郁 (小野測器), 大石 久己 (工学院大)
----------	-------------------------------------	--

ファンモータは省エネ・低騒音を目的に、インバータと組み合わせて熱負荷に応じた最適回転速度で運転する。インバータの PWM 制御が加振源となって発生するキャリア周波数を基本周波数とする羽根の放射音を、制振タイプの樹脂材料を用いて低減した。材料メーカーが開示する機械強度特性では、実験値と数値解に乖離が生じたが、実測の特性 (ノモグラム) を用いると良好な結果が得られた。

< 閉会 SDT17025 — 制振工学研究会の 30 年の歩み — > 司会：井上 茂(エヌ・ブイ・テック)
17:35 ~ 17:40 講堂

< 懇親会 > 司会：井上 茂(エヌ・ブイ・テック)
18:15 ~ 19:30 青梅フロンティア1階 グリーンシェフ

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。