

2013 技術交流会 講演 プログラム

<あいさつ>

9:20 - 9:30 制振工学研究会 会長 岡村 宏

<A セッション>9:30 - 10:50

司会：塩瀬 隆範（日本特殊塗料）

SDT13001 レール継目部の騒音対策材料の開発

○半坂征則（鉄道総合技術研究所），間々田祥，
佐藤大悟，宗寿郎（ニチアス）

レール継目上を車両が通過すると、概して一般区間より大きな騒音が発生するため、継目部で簡単に施工できる騒音対策が求められた。そこで、継目近傍に吸・遮音材料を配置することを検討しているが、これまでの継目部用防音材は効果が不十分であった。そこで同材料の改良を行った上で、軌道面吸音材等の既存開発品と併用した試験を営業線で行った結果、目標とするレール近傍で 3dB の騒音低減が得られた。

SDT13002

周縁の支持構造の窓サッシ減衰特性への影響のモード歪みエネルギー法と FEM による解析 建築(住宅)における制振材料利用技術 WG, 山口誉夫(群馬大)

建築(住宅)における制振材料利用技術 WG では、窓サッシの遮音特性に与える周縁の支持構造の減衰特性の影響を調べている。材料減衰が大きく柔らかいパテで支持する場合、やや硬く材料減衰が小さなガスケットで支持する場合を検討している。先行して実施された実験では、コインシデンス周波数領域での遮音欠損がパテの方がガスケットよりも少なくなる結果を得ている。その現象を数値解析で説明するために、まずガラス板と周縁支持構造を有限要素法で 3 次元モデル化し、振動減衰特性をモード歪みエネルギー法(MSE 法)で解析した結果を報告する。ガスケット断面を詳細にモデル化した場合と簡略モデルを比較する。ガラスの面内方向の剛体モードが高減衰で現れた。また、支持構造が面外方向に変形する共振が 2kHz 近傍に現れ、特にパテで減衰が大きくなった。

SDT13003

ナノファイバー積層体の音響特性パラメータと吸音率の関係 ○加藤高久(東京工業大学), 赤坂修一, 松本英俊, 浅井茂雄

本研究では、ナノファイバーを吸音材料として応用し、その吸音特性を定量的に評価することを目的としている。過去の報告において、シリカナノファイバー積層体は既存のグラスウールと比較して、薄くて、幅広い周波数範囲に対して高い吸音率を示すことが確認された。本報告では、シリカナノファイバーにおける吸音特性の解析に必要な音響モデルを見出し、音響特性パラメータと吸音特性との関係を検討した。

SDT13004

複素密度と複素体積弾性率を用いた FEM による細い音響管の空気粘性の影響の検証 ○渡辺光晴(フォスター電機), 山口誉夫(群馬大), 笹島学(フォスター電機), 黒沢良夫(帝京大), 小池美夫(フォスター電機)

ヘッドホンやイヤホンはダンパーと呼ばれる振動系の共振を抑えるための多孔質材などが多数使われる。そのため FEM などでシミュレーション解析を行う場合には、多孔質材などの材料特性を知る必要がある。高域の周波数の音響特性を測定する場合には、測定機器である音響管を細くし、マイク距離を狭くする必要があるが、管を細くすると空気粘性の影響が現れる。本稿では空気粘性を考慮に入れた FEM で解析を行い、理論式との比較検証を行った。

(休憩 10 分)

<B セッション>11:00 - 12:40

司会：小林 真人

SDT13005

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・検討ー粘弾性特性比較検討 WG 報告ーその 6 ○青笹 真幸(セキソー), 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。今回、活動結果報告の第 6 報として、ポリ塩化ビニル (PVC) 及びアドバンスト・ソフトマテリアルズ株式会社のセルムエラストマーを用いて両試験を行い、その差異の有無や差異の原因を明らかにすることができたので、その結果を報告する。

SDT13006

制振ビードパネル構造を任意の角度で接合されたモデルにおける FEM による SEA パラメータの同定 (部材間の減衰連成を考慮した応答解析) 山口誉夫(群馬大), ○飯野智(群馬大院), 黒沢良夫(帝京大)

減衰の連成を考慮したFEMを用いて、SEAパラメータの内部損失率を同定する方法を提案し、L字接合した制振平板、制振ビードパネルに適用し有効性を示した。本論では、その提案法を2枚のパネルを任意の角度で結合した制振構造へ拡張する。ビードパネルと平板を任意の角度で結合した構造に粘弾性減衰層を積層したモデルに適用した。SEA法の結果が正しいかどうか検証するために、直接FEMのみで応答計算した結果を正解として比較した。

SDT13007 高次スペクトルを用いた非線形振動系の周波数応答解析 ○松本宏行(ものづくり大), 大石久己(工学院大), 竹内幸司(元工学院大院), 中野貴幸(工学院大), 山川新二

不規則入力における非線形振動解析手法の有効性を検討する。バイスペクトル, トライスペクトルなどの高次スペクトルを用いた解析手法に取り組んでいる。今回の報告では, 入出力データを考慮した高次周波数応答関数について高次スペクトルを利用して推定を行う。

SDT13008 空気の粘性を考慮したスリットモデルの音響有限要素解析 ○笹島学(フォスター電機), 山口誉夫(群馬大), 渡辺光晴(フォスター電機), 黒沢良夫(帝京大), 小池美夫(フォスター電機)

一般的な音響解析では無視できる音響伝達経路での「空気粘性による減衰」を考慮するため、「空気粘性による減衰」の影響を考慮した定式化を行い, 有限要素法を用いた音響解析ソルバーで, 周波数領域での数値解析を試みた。本報告では, スリット断面の音響伝達経路での共鳴の応答について厳密解(解析解)との比較検証を行った。その結果は非常に良い一致を見せ, 提案した解析手法は有効であることが確認できた。

SDT13009 非線形複素ばね定数を用いた緩衝材を接続した弾性構造物のFEM過渡応答解析(粘弾性緩衝材を持つ系の衝突時の弾性構造物への影響) 山口誉夫(群馬大), 藤井雄作, 田北啓洋, 太田卓(群馬大院), ○能登達也

S字構造をした力変換器に接合された粘弾性緩衝材に衝撃荷重を加えると, S字構造部の固有モードにもとづく動的変形に起因する微小な動的誤差が得られた。本稿では, この実験結果と著者が提案した高速FEMを用いた数値計算結果の比較検討を行う。本解析で粘弾性緩衝材は非線形複素ばねを用いてモデル化されている。したがって, 復元力の非線形ばね定数として複素数が用いられ, ばねの復元力には非線形ヒステリシス減衰が含まれる。

(昼休み 50分)

<基調講演> 13:30 - 14:30 司会: 大石 久己 (工学院大学)

SDT13010 トラブルシューティングと事故の発生メカニズム なぜ! 事故は起きるのか! ○岡田 健 (SIテクノロジー)

設計者はいろいろなケースを考え失敗しないように設計をするが, 故障, トラブルそして事故という事象がつかまとう。今も我々は大きな事故に遭遇し, そこから抜け出せないでいる。この事故がなぜ起きたのか, そして, 直ぐ回復する事故と, 長びく事故がなぜ起きるのかを考える。想定外で許されるのか, イタリアで見た地震学者の予測ミスに対する有罪判決を設計者やコンサルタントはよく考えなければならない。

<あいさつ> 14:30 - 14:45 東京都立産業技術研究センター

(休憩 5分)

<Cセッション> 14:50 - 16:10 司会: 小白井 敏明 (音環境技術研究所)

SDT13011 音響管計測におけるサンプル作製と音響特性 ○木村 正輝(ブリュエル・ケアー・ジャパン), 佐藤利和, 山口道征(エム・ワイ・アクーステック)

音響管計測用試験サンプルの作製の際, 切り抜き径により音響管内壁での支持条件が異なり, 音響特性に差異が生じると考えられる。当報ではB&K 4206型太管(内径100mm)に対応した3パターンの切り抜き径(押し切りカット径100mm, 99mm, 98mm)で切り抜いた, 各種多孔質材料の音響特性の比較・検討を行った。

SDT13012 音響管計測におけるハニカム構造による曲げ振動制御 - その1: 実験 ○木村 正輝(ブリュエル・ケアー・ジャパン), 山口道征(エム・ワイ・アクーステック)

音響管計測時の試験サンプルの材料特性および支持条件によっては, 音響特性の計測結果に曲げ振動の影響が現れ, Biotパラメータ逆推定などに悪影響を及ぼすことがある。本報では, この曲げ振動を抑制する方法として, セラミックペーパーハニカム(PH)による試験サンプル固定方法を考案し, 音響管計測によりPH固定の有効性について検討した。

音響管計測におけるハニカム構造による曲げ振動制御 — その2 : 解析 ○山本崇史(工学院大),
木村 正輝(ブリュエル・ケアー・ジャパン),
山口道征(エム・ワイ・アクーステク)

音響管により、吸音材の音速や伝搬定数などの音響特性を実験同定しようとする、管壁と接する部分を固定端とする吸音材の曲げ振動が発生し、その周波数帯では、無限大の大きさを仮定した理論的な音響特性を同定することができない。本発表では、ハニカム材を吸音材に貼り付け、曲げ振動を抑制することを有限要素法により解析検討した。結果、曲げ振動は抑制することができたが、別の振動モードが励起されることが分かった。

SDT13014 制振フレーム構造を非線形集中ばねで多点支持した系のFEM衝撃応答解析 山口誉夫(群馬大), ○袁宸(群馬大院),
富田徳久, 丸山真一(群馬大)

ヒステリシス減衰を持つ非線形複数集中ばねで支持された制振フレーム構造に、有限要素法を用いた衝撃応答解析を行う。接続された非線形集中ばね系のばね定数を複素とし、制振フレームは鋼製の弾性フレームの下に制振材を積層する。モデルに衝撃を加え、非線形衝撃応答に対する制振フレームの影響を考察する。さらに、制振フレームの剛性の相違によるモード減衰への影響を考察し、非線形衝撃応答への影響を確認する。

(休憩 10分)

<Dセッション> 16:20 - 17:40 司会:大門 静史郎(ブリュエル・ケアー・ジャパン)

SDT13015 磁石付与によるクラシックギターの音質変化の検討 ○永海雄太(芝浦工大), 岡村宏(芝浦工大),
長谷川浩志

著者らはクラシックギターの音質改善について研究を行っている。ギターには固有値が存在し、つまり音、こもり音、特異音といった音質に悪影響を及ぼす音が発生する。本論文は、これらの音についてマスタ材としての磁石を付与し、振動特性にどのような効果を与えるか検証した結果について述べた。

SDT13016 曲面により構成される自動車用吸音二重壁構造の振動減衰の数値解析(吸音二重壁構造の形状による加振応答の変化) 山口 誉夫(群馬大), ○須永 鉄平(群馬大院),
横内 和樹, 黒沢 良夫(帝京大)

自動車用フロアパネルには走行中に生じる振動を低減するために吸音二重壁構造が採用される。ベースプレートが平板では共振周波数が低く低周波において十分な減衰性能を得られず、曲板とすると多孔質材が薄くなりサウンドブリッジ現象を生じてしまう。本報告では構造全体が曲率を持つ吸音二重壁構造を数値解析し、これらの現象が抑制されていることを確認するとともに曲率の変化に伴う加振応答の変化について考察する。

SDT13017 ゴルフクラブによるボール実打撃力の実験的推定法 ○三枝洋文(工学院大院), 大石久己(工学院大),
三枝宏(横浜ゴム), 小野一則, 北崎剛史

本報では、加速度から打撃力を推定する方法を提案し、その方法の有用性を確認する。はじめに、インパルスハンマを用いた加振実験によって、ゴルフクラブの周波数応答関数を推定する。次に、打撃用ロボットを用いてボールを実際に打撃し、ヘッドスピードやボール特性の異なる条件に対して打撃力を推定する。最後に、推定された打撃力の整合性を定量的に評価するため、打撃力の力積を計算し、ゴルフクラブとボールの特性に対して推定結果が有効であることを示す。

SDT13018 フェルトにオレフィンシートが積層されたパネルの遮音性能解析 ○黒沢良夫(帝京大), 中泉直之(アサヒゴム),
高橋学, 山口誉夫(群馬大)

自動車の高周波車内音低減のために用いられる防音材は、軽量化や高性能化のためフェルト等の吸音材にオレフィンシートを積層した構造のタイプがある。これらはフェルトの密度やオレフィンシートの接着・非接着により大きく音響性能が異なる。本研究では、簡易的な遮音装置を用いた実験結果と有限要素法による解析結果について紹介する。

<懇親会> 17:50- 19:00 司会:井上 茂(エヌ・ブイ・テック)

5階食堂で行います。会費は3000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。