

平成29年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成30年3月5日

報告者	学科名	人間情報工学科	職名	准教授	氏名	大田 慎一郎
研究課題	圧縮性流体と非線形素材を用いた力学特性を制御なスマートセルに関する研究					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	大田 慎一郎	人間情報工学科 ・准教授	機械力学	研究統括, 数値解析	
	分担者	中村 優志 山本 晃寛	情報系工学研究科 ・大学院2年生 情報系工学研究科 ・大学院1年生	機械力学 機械力学	測定実験補助 測定実験補助	
研究実績の概要	<p>【背景と従来の研究】 自動車走行時, 路面からの振動を低減させることは自動車用シートにおいて重要な課題である。これまで国内外において, 振動減衰効果のある自動車用シートの素材として, 様々なウレタン素材が開発されてきた。これらのウレタン素材を用いて, 人体が影響を受けやすい3-5 Hz の限られた周波数帯の振動を低減させる試みが行われてきた。しかしながら, 路面からの振動は2-20Hz までの幅広い周波数帯域が含まれているため, これらの振動に幅広く対応できる素材は開発されていない。</p> <p>そこで, 申請者らは減衰効果がエアセルよりも比較的高い発泡ウレタンに着目し, 発泡ウレタンをエアセルに封入した新規スマートセルを提案してきた。これにより, 圧力を変化させることで, 弾性特性と粘性特性を変化させることが可能になった。このスマートセルにおいて, 振動現象を再現できる理論モデルを構築することが, 振動低減を実現させる上で, 技術的に重要な課題である。</p> <p>【研究目的】 スマートセルの振動現象を再現可能な理論モデルの構築を目的とする。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績の概要</p>	<p>【方法】</p> <p>図1は新規スマートセルの模式図を示す。このセルは圧力が0kPaのとき、ウレタンの特性を示し、圧力を増加させるとウレタンとエアの特性、さらに圧力が増加させるとエアのみの特性を示す。この封入したウレタンを線形ばねと仮定し、スマートセルのばね定数 k_{ua} を考える。厚みが封入した発泡ウレタンよりも小さい場合のスマートセルは封入した発泡ウレタンとエアセルによって支持されているため並列ばねで表現できると考えられる。よって、それぞれのばね定数を k_u, k_a とすると式 (1) となる。</p> $k_{ua} = k_a + k_u \quad (1)$ <p>このモデルに基づき、スマートセルの理論値を推定する。</p> <p>図2はスマートセルのばね定数の理論値と実測値を示す。横軸は厚み[mm]、縦軸はばね定数[N/m]を示している。これより、封入した発泡ウレタンの厚み近辺で理論式が成り立たないことがわかる。この要因として封入したウレタンの厚み近辺では荷重板と発泡ウレタンの接触、非接触が瞬間的に変化しているためであると考えられる。</p> <p>以上の結果より、スマートセルの理論値と実測値が発泡ウレタンの厚み近辺以外では、ほぼ一致することが確認できた。</p> <div data-bbox="790 504 1412 705" data-label="Diagram"> </div> <p>図1 スマートセルの概略</p> <div data-bbox="798 795 1396 1198" data-label="Figure"> </div> <p>図2 理論値と実測値の比較</p>
<p>成果資料目録</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.大田慎一郎他, 発泡樹脂／多孔樹脂, 技術情報協会, 2018.3 (出版予定) . 2. 野村魁生, 大田慎一郎, 発泡ウレタンを封入したエアセルを用いた自動車シートに関する研究, 日本機械学会 中国四国学生会 第48回学生員卒業研究発表講演会, 2018.3.6, 徳島市. 3. Yuji Nakamura., Shinichiro Ota, VIBRATION MODEL OF CUSHION HAVING FOAMING URETHANE WITHIN AIR CELL, ASME 2017 IMECE, IMECE2017-70497, November 3-9, 2017 Tampa, Florida, USA.