

申請者	学科名	スポーツシステム 工学科	職名	助教	氏名	大田 慎一郎 印
調査研究課題	能動制御機構を有する新規機能性クッションの開発					
交付決定額	300,000円					
調査研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	大田 慎一郎		スポーツシステム 工学科・助教	人間工学	研究統括・理論解析 試作
	分担者	篠原 大樹		情報系工学研究科 ・大学院生	人間工学	測定実験
		石飛 克裕		情報系工学研究科 ・大学院生	人間工学	測定実験補助
中岡 広志		情報系工学研究科 ・大学院生	人間工学	数値解析補助		
調査研究実績 の概要	<p><b>【背景と従来の研究】</b> 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。</p> <p><b>【課題】</b> ① 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。 ② 長時間のシートに乗車するとウレタン素材がたわみ、本来の性能を発揮できない。</p> <p><b>【解決策】</b> ① ウレタン素材に代わり力学特性をダイナミックに制御できるクッションがあれば、幅広い周波数帯域の振動を低減させることが可能となる。 ② ダイナミックに力学特性を制御できれば、長時間の乗車におけるウレタン素材のようなたわみに対して改善できる。</p> <p><b>【研究目的】</b> ダイナミックに能動制御可能となる新規機能性クッションを開発することである。本研究目的を達成するため、以下の計画に基づき、研究を実施した 1. 2種類の新規機能性クッションの試作</p>					

<p>調査研究実績の概要</p>	<p>① 磁気粘性流体を用いた機能性クッション          ② エアクッションとウレタン素材を併用した機能性クッション</p> <p>2. 新規機能性クッションの性能評価試験</p> <p>1. 2種類の新規機能性クッションの試作</p> <p>1-1. 磁気粘性流体を用いた機能性クッション          磁性流体は磁場を与えると流体の摩擦が変化する特性を有し、一般的には自動車のサスペンション等に用いられている。この磁気粘性流体をエアクッションの内部に充填し、磁場制御によりダイナミックに力学特性を制御可能な機能性クッションを作製した。</p> <p>1-2. エアクッションとウレタン素材を併用した機能性クッション          エアクッションの力学特性はエアクッション内の圧力を変化させることで制御可能である。しかしながら、減衰性能が低いことが課題である。一方、ウレタン素材に関して減衰特性が良いものの、長時間の静的な荷重に対してたわみが大きいこと、力学特性を制御できないことが課題である。そこで、エアクッションとウレタン素材を用いた機能性クッションを作製することで、上記課題を解決できる機能性クッションを模索した。</p> <p>2. 新規機能性クッションの性能評価試験</p> <p>2-1. 磁気粘性流体を用いた機能性クッション          磁場を変化させた場合のクッション特性を振動試験により調査する。本実験では、モード解析実験を実施し、周波数応答特性を明らかにした。図1はモード解析実験の一例を示す。本実験はインパクトハンマーを用いたモード解析により、伝達関数を算出している。図1より100 Hz以下において、伝達関数が磁気なしの場合と比較すると低下することがわかる。これは磁場により磁性流体内における摩擦の増加に伴い固有振動数が増加し、低周波数領域における伝達関数が低下したと考えられる。</p> <p>2-2. エアクッションとウレタン素材を併用した機能性クッション          エアクッション内の圧力を変更させた場合のクッション特性を振動試験により調査する。加振条件は2-20Hzの周波数帯域で加振し、周波数応答特性からクッションとウレタンの力学特性を推定した。その結果、空気圧に応じて、機能性クッションの動的バネ定数や減衰比などの振動特性が変化することが明らかとなった。</p> <p>以上から2種類の新規機能性クッションの振動特性を変化させることが可能であり、これを用いることで、振動制御へ利用できることが示唆された。</p>
<p>成果資料目録</p>	<p>1. 大田 慎一郎, 西山 修二, 能動制御を用いた自動車用シートの乗り心地向上に関する研究 (第2報, 乗員-シート-ステアリングホイール-ペダル系の場合), 日本機械学会論文集, Vol. 80 (2014), No. 812 (掲載予定).</p> <p>2. S. Ota, and S. Nishiyama and T. Nakamori, "Investigation of a vibration reduction system for vehicle, seat, and human body", ASME 2013 IMECE, IMECE2013-62328, November 15-21, 2013 SANDEGO, CA, USA.</p>

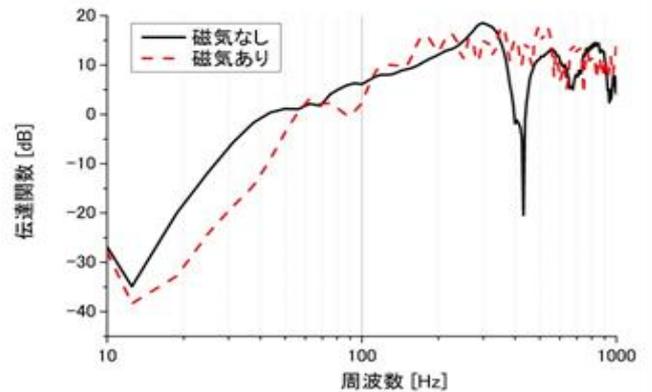


図1 磁場が及ぼす機能性クッションの伝達関数への影響