

仮想空間での製品の使い心地を評価するバーチャル・ヒューマンの構築

3 S-4 その3 圧覚による使い心地評価の試みについて

前川佳徳 加藤恵麻

大阪産業大学 工学部 情報システム工学科

1. はじめに

仮想空間の人間モデルに、設計開発対象のバーチャル試作品を評価検討させることを目的として、そのためのバーチャル・ヒューマンの開発を行っており、バーチャル・ヒューマンの動作に伴う人体形状変化の表現と人体特性の同定について、その1、その2で紹介した。

本報では、前報までで得られた人体の動作に伴う形状と材料特性値を用いて、製品を使用する際の人体の接触部での圧覚を評価し、それを心地評価に結びつけた事例を紹介する。具体的には、椅子の座り心地を取り上げて、椅子と人体との接触面で人体が受ける荷重分布をシミュレーションして、心地を評価することを試みた。

2. 椅子の座り心地評価の方法

図1は、座り心地の評価対象とする椅子と、評価するバーチャル・ヒューマンを示したものである。

これまで椅子メーカーでは、種々の人体形状の被験者が実際に椅子を使用して、その座り心地を評価し、同時に椅子と座る人間の接触面において人体側が受ける荷重分布を測定して、座り心地と荷重分布との関係をデータとして蓄積してきた。

そこで、バーチャル・ヒューマンを用いて、対象の椅子に座ったときに人体が受ける荷重分布を予測できれば、上記蓄積データを用いて、椅子自体もバーチャル試作品の時点で使い心地の予測が可能となる。

バーチャル・ヒューマンが椅子に座った時の人体側が受ける荷重分布の予測に当たっては、人体を超弾性体とし、椅子を剛体として、接触大変形解析を行なった。その際のバーチャル・ヒューマンの座位における臀部形状は、その1で報告したように求められ、大変形解析に必要なムーニィ定数は、その2で報告した方法で求められている。



図1 座り心地を評価するバーチャル・ヒューマン

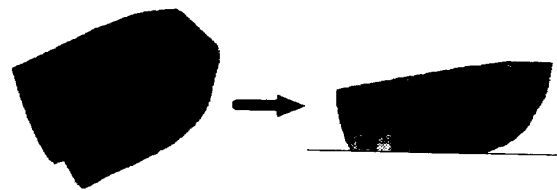


図2 臀部解析モデルとその変形状態

図2に、バーチャル・ヒューマンの座位における臀部の解析モデルと、椅子との接触による臀部の変形の様子を示す。この接触大変形解析により、臀部の接触後の変形形状および、そこで臀部が受ける荷重分布が求まる。

なお、荷重分布と座り心地との関係については、荷重分布をコンタ図で表現して、明確な山のような分布になる場合は座り心地が悪く、全体にフラットになる場合は座り心地が良いという、定性的傾向が確認されている。

3. 臀部が受ける荷重分布と心地評価結果

前述した方法により、バーチャル・ヒューマンによって椅子の座り心地評価を試みたが、その結果を検証した。

図3は、同一被験者に3通りの座り方をしてもらい、それぞれについての座り心地を評価してもらった結果で、(a)は心地が良く、(b)(c)は心地が良くないという評価を得た。図3に示したそれぞれのコンタクト図は、バーチャル・ヒューマンを用いて(a)(b)(c)の座り方をさせた場合に、得られた椅子と臀部との接触面での臀部変形状および臀部が受ける荷重分布状態を示している。

(a)の荷重分布は全体的にフラットな広がりのあるものとなっており、座り心地が良いとされるもので、実際の被験者の座り心地評価と一致している。

一方、(b)(c)の荷重分布には、明確な山のような荷重分布が観察され、とくに(c)ではその傾向が強く、座り心地が悪いと評価される。これらの場合も、実際の被験者の座り心地評価と一致した。

したがって、バーチャル・ヒューマンを用いて、その臀部が受ける荷重分布を求め、椅子の座り心地を評価できる可能性が確認された。

図4は、異なった被験者が同一の(a)の座り方をした場合の違いを確認したものである。被験者IとIIに対応するバーチャル・ヒューマンの臀部形状を用いて、前記と同様に接触大変形解析を行なった結果、臀部変形状は異なっても、荷重分布の傾向は同様になっており、共に座り心地は良いという評価が得られた。

この結果から、種々のバーチャル・ヒューマンの形状を用いて、仮想空間で椅子の座り心地を迅速に評価できることが確認できた。

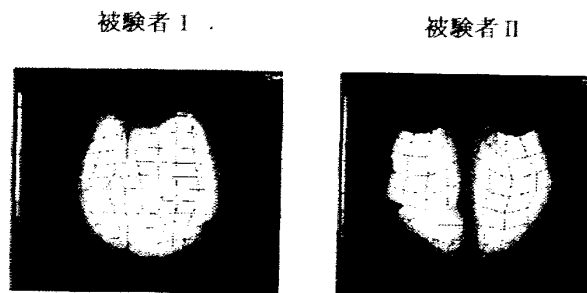


図4 被験者の違いによる臀部接触面形状とそこでの荷重分布

4. おわりに

本報告では、椅子の座り心地への応用事例を示して、バーチャル・ヒューマンによる製品の使い心地評価の可能性を示した。報告のその1でも述べたように、同様の方法で、衣服の着心地やベッドの寝心地なども評価できると考えている。そのためには、その1で述べた、動作に伴う人体形状の変化をバーチャル・ヒューマンにおいて忠実に表現できると、その2で述べた、人体各部の材料特性値が必要で、さらに本報告で述べたように、製品と人体との接触部で得られるなんらかの情報と使い心地との関係を捉えていく必要がある。

また、このようなバーチャル・ヒューマンを用いると、仮想空間でバーチャル・ヒューマンが何かにつづかつたときの痛さ等も評価できるようになり、その応用範囲はいろいろと考えられる。

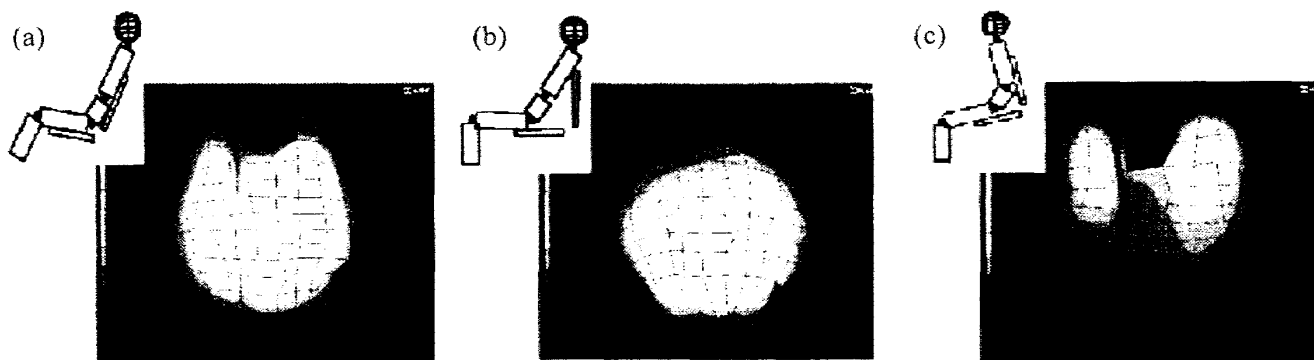


図3 座り方の違いによる椅子との接触面での臀部形状および臀部が受ける荷重分布