

## 目的別テーマ：被服設計・シミュレーションに関する研究

### 16年度研究テーマ

15-7-9 : 個人対応衣服設計のためのクロスシミュレータの開発

### ABSTRACT

Many hope the construction of an on-demand wear producing system that can be customized to individual consumer requirements. The cloth simulation that can predict clothes deformation during wear is the important technique for an on-demand production system. The aim of this research is the construction of cloth simulator that can predict the behavior of breast during wear brassiere. Breast consists of the mammary gland, fat, and skin. We presumed subcutaneous tissue by MRI. We regard the mammary gland, fat and skin as elastic body, and the bone and muscle (greater pectoral muscle) as rigid body. We applied finite element method to the constructed breast model to simulate the breast deformation when wearing brassiere. As a result, the simulated breast shape is close to the actual result. But we didn't get good results regarding the strain and pressure distribution.

### 研究目的

現在、衣服に限らずあらゆる分野で感性を考慮した製品が望まれている。感性を考慮した衣服設計を行なうためには、対話型衣服設計が重要になる。シミュレーション技術は対話型衣服設計を行なう上で核となる技術であり、現在さまざまなクロスシミュレーションが研究されている。しかし、現在のクロスシミュレーションはアウターを中心に行なわれており、インナーについては人体との力学的相互作用等が複雑になるためほとんど研究されていない。そこで、本研究では下着設計時に繰り返される試作とフィッティングによる整容効果の確認プロセスの省力化を図るため、ブラジャー装着時の胸部形状を予測可能なクロスシミュレータの開発を目的とする。

### 一年間の研究内容と成果

本年度はまず、昨年度構築した弾性人体モデルを用いたブラジャーの装着シミュレーションを行なった。その結果、実際とは異なる装着形状が得られた。そこで、人体皮下組織を忠実に再現した弾性胸部モデルの作成と、それを用いたブラジャーの装着シミュレーションについて研究した。皮下組織はMRIデータから推定し、それを元に胸部モデルを構築した。皮下組織の材料特性は、実際の胸部形状に一致するような物性を同定した。ブラジャーの装着シミュレーションは、構築した胸部モデルとブラジャーモデルとの間で接触問題を解くことで求めた。

シミュレーション結果を3次元計測装置とエアパック式圧力測定装置を用いて得られた結果と比較することで検証を行なった。シミュレーション結果は、ブラジャーを接触させることで胸部形状が“寄せて上がる”ことが確認されたが、MRIデータに含まれている誤差等から実際の胸部形状との間に大きな差異が生じた。そのため、十分な結果が得られたとは言い難い。また、応力に関しては変位が大きい部位ほど応力が高くなっており、このことは圧力測定の結果からも確認できた。

### 展望

本年度作成したクロスシミュレータは、ブラジャー装着時の胸部形状をある程度予測できるものの、応力や圧力の面で十分な結果を得ているとは言いがたい。今後はこれまで作成した人体胸部モデルや、胸部とブラジャー間の接触モデルを再検討することで精度の向上を目指す。さらに体型のデータベース化等により、シミュレーションの個人対応化を図る予定である。

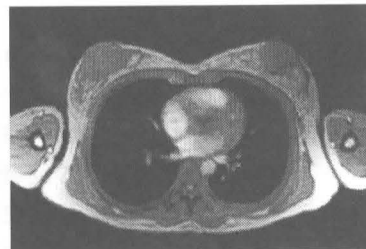


図1 胸部MRI

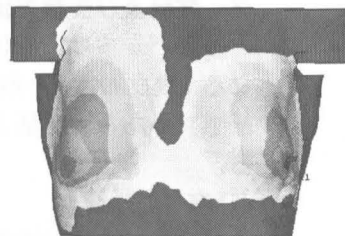


図2 シミュレーション結果