

【目的】衣服を着装した状態がシミュレーションにより予測できれば、その印象を事前に評価でき、個人個人に対応した衣服設計のための有意義な道具となる。衣服の印象は、形状、色柄、動きによって左右されると考え、すでに、形状、色柄の予測については一応の成果を得ている。ここでは、衣服の動きを予測する手法を開発するための基礎として、2次元のカンチレバーを例とし、布の動的形状変化を予測する手法の開発を目的とする。

【方法】形状予測では、布の静的な釣り合い方程式を有限要素法を用いて解くことを骨子としている。カンチレバーのような2次元の例では、自重を外力とし伸張と曲げの弾性力との釣り合いを考えた。動的な変形においては、さらに慣性力、伸張変形における内部の粘性抵抗、外部の空気抵抗を考慮する。静的解析の場合と同様に、布を有限の要素に分割した離散近似を行う。この結果、布は各要素の節点の集まりとその連結状態によって記述できる。動的解析は、この節点系の運動方程式から導かれる連立常微分方程式の初期値問題を解くことに帰着できる。解法は、常微分方程式の数値解法の一つである Newmark法に従った。離散化された各時刻の形状は、非線形連立方程式を解くことに帰着でき、Newton-Raphson法を用いた。最後に予測法の計算結果と実際に布を使った実験結果とを比較する。

【結果】計測した布の物性値は、自重、引っ張り剛さ、曲げ剛性の3種であり、内部粘性抵抗及び空気抵抗は実験結果に合うように人為的に調整したが、ほぼ良い一致をみた。このように2つの物性値を調整することは予測の目的には違反するが、逆にこのカンチレバー法を2つの抵抗値の計測に利用し、衣服の動的変形予測法を開発して行くつもりである。