

目的) 布は変形可能な柔らかい物体である。この柔らかい動きを予測できれば、布が静止した状態での形状予測と同様に、衣服設計にとって重要な情報となる。前回の研究では、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、布が重力などの外力、連結などの拘束力からの影響を受けた状態で、布の動的形状変化を予測する手法の開発を行った。今回は、さらに、風のような粘性流体などの周囲の環境からの影響を受けた状態を考慮に入れて、布の動きを予測することを目的とする。

方法) 静的形状予測は、基本的に布の静的な釣り合い方程式を有限要素法によって解くことに基づく。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。そして、動的な変形においては、慣性力、粘性流体に対する相対速度による空気抵抗力を考慮する。引張りにおける粘性係数については、衣服の変形形状に与える影響がほとんどないことが、前回の実験で既にわかっているため、考慮しなかった。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する。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、この接点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。最期に、計算により求めた形状変化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、空気抵抗の値は、実験結果に合うように人為的に調整したが、ほぼ良い一致を示した。