

○古川貴雄, 吉川正俊, 岡崎正樹, 坂口明男, 清水義雄
(信州大学)

目的 糸のように柔軟な物質から構成され, かつ, 立体的な構造をもつ編布は複雑な変形挙動を示す. 編布では, 編構造の変形や糸の伸張など様々な変形要因が存在するため, その動的な変形挙動のモデル化は困難である. ここでは, コンピュータアニメーションのための編布変形モデルを提案する.

方法 まず, 編布の幾何モデルをベジエ曲面 $P(u, v)$ により近似して制御点列 P_{ij} を求める.

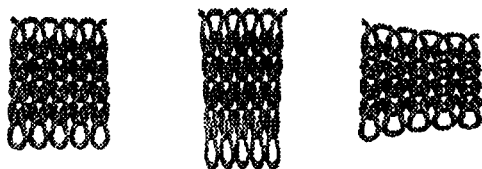
$$P(u, v) = \sum_i \sum_j B_i^m(u) B_j^n(v) P_{ij}, \quad u, v \in [0, 1]$$

ここで, $B_i^m(u), B_j^n(v)$ は Bernstein 基底関数である. 次に, 制御点列を含む空間を幾何学的非線形性をもつ連続体とみなして有限要素法により動的な変形挙動, すなわち制御点列の変位を求める. ここでは, 変形挙動を次の離散化された運動方程式により記述する.

$$M\ddot{u} + Ku = f$$

なお, M : 質量行列, K : 剛性行列, \ddot{u} : 加速度, u : 変位, f : 外力である. これら制御点列から変形した編布の形状を表すベジエ曲面を求めて, コンピュータアニメーションを作成する.

結果 作成した編布変形のコンピュータアニメーションの例を図に示す. 提案手法により簡単な変形モデルでありながら複雑な編布の変形を表せる.



(a) 変形前 (b) ウェール方向 (c) コース方向

図 編布の変形