

Active Balloon Model を用いた 三次元形状モーフィングに関する一検討

A Study on 3-Dimensional Shape Morphing using Active Balloon Model

津田 健吾 甲藤 二郎

Kengo Tsuda Jiro Katto

早稲田大学 大学院 理工学研究科

Graduate School of Science & Engineering , Waseda University

1. はじめに

近年、TVや映画などのエンターテイメントにおいて、CGが多く用いられるようになってきている。特に映画においては三次元CGを用いることによって、迫力ある演出がなされるようになってきた。

三次元CG技術の一つにモーフィング(形状変形)という技術があり、この技術はある形状を時間経過と共に、異なる形状へ変形させるものである。モーフィングを行う際の問題点の一つとして、二つの形状間の点の対応付けが挙げられる。本稿ではActive Balloon Modelを用いて点の対応付けを行う。また、位相変化(変形の過程で穴が開く)に対応できる手法を提案し、モーフィングを試みる。

2. 提案手法

2.1 Active Balloon Model について

Active Balloon Model(以下、ABM)は、動的線縮曲出モデル(Snakes)を三次元のシェル構造に拡張したものである[1]。本稿では、初期形状を球状の1280面体とし、隣接的な3次元空間中の情報(サンプル点)反復によるモデルのエネルギー極小化により、3次元物体の再構成を行った。

2.2 処理の流れ

まず、モーフィングを行う二つの形状に対して、ABMがそれぞれを覆うように配置する。次に、ABMを収縮させてそれぞれの近似形状を求める。ここで、求めた近似形状同士は同じ点数であることを用いて点の対応付けを行い、各対応点を線縮補間することで補間形状を作成し、モーフィングを行う。

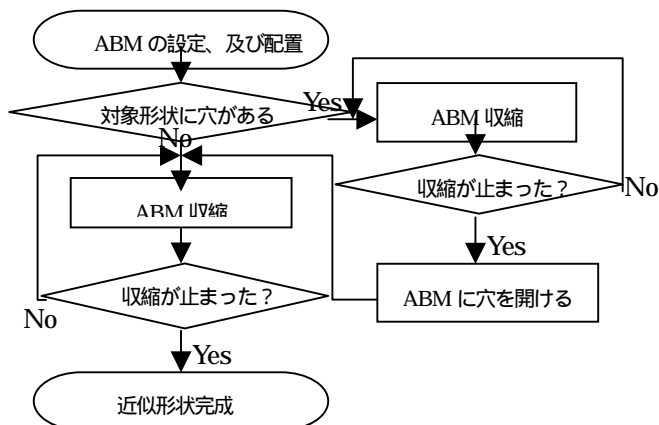


図1 本稿のフローチャート

2.3 位相変化への対応

モーフィングを行う形状が穴を持つ場合、近似形状を求める際にABMにも穴を開ける必要がある[2][3]。穴を持つ形状に対して

ABMを収縮させると収縮途中で止まり、穴の部分で凹んだ形となる。ここで、凹んだ部分(臨界点)に対して以下の操作を行う。

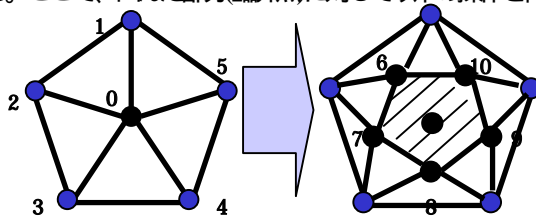


図2 位相変化への対応

まず、図2左図において、点0, 1, 2, 3, 4, 5より、各三角パッチ内に点6, 7, 8, 9, 10を作成する。次に、図のように接続情報を変更し、穴(図2斜線部)を開ける。凹んだ部分で以上の操作を行い、穴となった部分同士を接合する。この操作により、ABMに穴を持たせる。

以上の操作を行った後、ABMを再収縮させ近似形状を求める。

3. 実験結果

実験結果を図3、図4に示す。



図3 位相変化が起きない場合

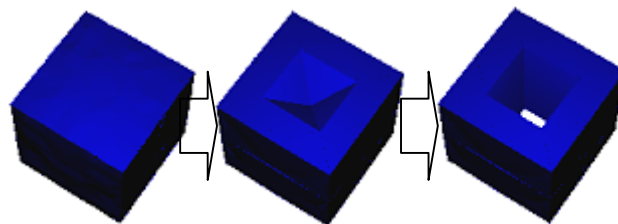


図4 位相変化が起きる場合

参考文献

[1]土屋 健一、松尾 啓志、岩田 彰“アクティブバルーンモデルと対象性反復を用いた3次元再構成”、電子情報通言学会論文誌 Vol. J76-D-、No.9、pp.1967-1976、1993年
 [2]Douglas DeCarlo, Jean Gallier, “Topological Evolution of Surfaces”, Graphic Interface '96, pp.194-203 1996
 [3]杉澤 耕太郎、諸岡 健一、長橋 宏 “位相異なる3次元モデル間のモーフィングに関する研究”、電子情報通言学会総合大会 D-11-155、2002年