

自由曲面の多面体近似とその応用

3AD-6

—凹凸曲面の多面体近似—

東京電機大学 ○清水 徹 市村 高志 斉藤 剛

1 はじめに

計算機内で曲面を処理する際、曲面を多面体近似し処理することが多い。近似の際、近似精度を制御する必要があり、これまで様々な方法が報告されている。

これまでに著者らは、誤差を制御する評価量を曲面との距離とした多面体近似手法について報告してきた[1]。しかし、これまでの手法では凹曲面、凸曲面のようなガウス曲率が正の2次曲面の多面体近似は可能であったが、ガウス曲率が負となる曲面（以下凹凸曲面とする）の近似をおこなうことができなかった。

今回の報告では、引続き評価量を曲面との距離とし、これまでの方法を発展させ、凹凸曲面を含めた2次曲面を多面体近似する方法について報告する。

2 凹凸曲面の多面体近似

凹凸曲面の近似と、ガウス曲率正の曲面の近似には以下のような違いがある。

- 接平面は曲面と交わる。
- ポリゴン頂点は曲面の上下に存在する。
- 近似する際、凹ポリゴンの生じる可能性がある。

この点を考慮し、本研究ではポリゴンのデータ構造に接点情報を加え、ポリゴン頂点を既存面との交点とクリッピング面との交点にわけることにした。この変更により凹凸面を含む曲面の近似の際の処理を軽減化することが可能となった。

本研究による曲面の多面体近似手順を示す。

1. 接平面を求める。
2. 既存の面との交わりを調べ、既存面の稜線を修正、新稜線を作成する。

3. クリッピング面との交わりを調べクリッピング頂点リストを作成する。

4. 1.と2.を結び新ポリゴンを作成し、既存面のループに加える。

5. 新ポリゴンの各頂点と曲面の距離を評価量と比較し、大きければ再分割する。

以上の処理をすべてのポリゴン頂点と曲面との距離が目的の値以下になるまで繰り返し、近似をおこなう。

3 近似結果

本手法により凹凸曲面を多面体近似した結果を示す。図1は曲面との距離を0.01以下となるように一葉双曲面を近似した結果である。近似に要したポリゴン数は41個となっている。

また図2は図1をグーローシェーディングでレンダリングしたものである。図より良好な近似がおこなわれていることが確認できる。

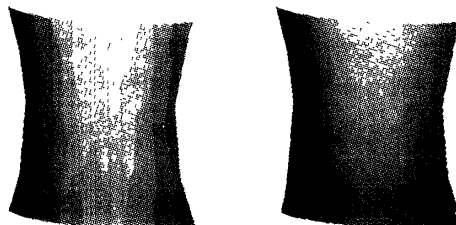


図1 近似結果

図2 グーローシェーディング

4 おわりに

本稿では、ガウス曲率が負の2次曲面の多面体近似方法を示した。本近似法を応用することにより一般的な自由曲面の多面体近似も可能になると考えられる。

今後は、自由曲面と近傍点との距離算定式を求め、自由曲面の多面体近似をおこなう。

参考文献

- [1] 清水 徹, 斉藤 剛: 「自由曲面の多面体近似とその応用」平成9年情報処理学会全国大会
- [2] Foley, J.D: 「Computer Graphics」 Addison Wesley, 1990
- [3] 穂坂 衛: 「CAD/CAMにおける曲線曲面のモデリング」, 東京電機大学出版局, 1996

A Method of Polygon Approximation of Free-form Surface and Its Application

Toru SHIMIZU, Takashi Itimura, Tsuyoshi SAITOH
(Tokyo Denki Univ., 2-2 Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo, 101)