

CGH における画家のアルゴリズムを用いた 隠面消去のためのポリゴンのソート

大島 勇樹 松島 恭治
関西大学工学部 先端情報電気工学科

oshima@laser.ee.kansai-u.ac.jp matsu@kansai-u.ac.jp

1. はじめに

計算機合成ホログラム(Computer-Generated Hologram, 以下CGH)は, 実在しない仮想物体が発する光波をモデルデータに基づいて数値合成し, ホログラムとして立体画像を作成する技術である. CGHはホログラムにおけるCGであり, よりリアリティある再生像を得るためには隠面消去が必要不可欠である. しかしながら, 従来報告されている隠面消去処理は縦方向視差を放棄した光線追跡法(点光源法)を想定しており, 物体と光線の交差判定に莫大な計算時間を必要とするために, 全方向視差CGHでは実用的な隠面消去法ではなかった. そこで, ポリゴンモデルの物体において, 各ポリゴンのシルエットをマスクとして波動光学的に遮蔽を行うシルエット近似法^[1]や, より完全な隠面消去法^[2]が提案されている. これらは, いずれもキャンバスに絵の具を重ねて描くように, 遠くの物体をはじめに描き, だんだんと近くにある物体を描いて隠面消去を行う「画家のアルゴリズム」(図1)に基づいているため, ポリゴンをソートして処理順番を決定する必要がある.

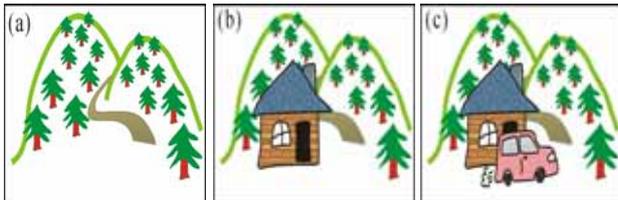


図1 画家のアルゴリズム

2. ポリゴンの前後判定とソート

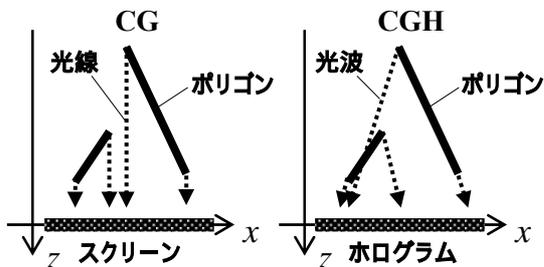


図2 CG と CGH の違い

画家のアルゴリズムでは, 物体間(ポリゴン間)の前後判定を必要とするが, その判定方法はCGHとCGでは大きく異なる. CGではスクリーン方

向に進む光線のみを扱うが, CGHでは図2のように光波が広がって進むことを考慮して前後判定を行うために判定が複雑になる.

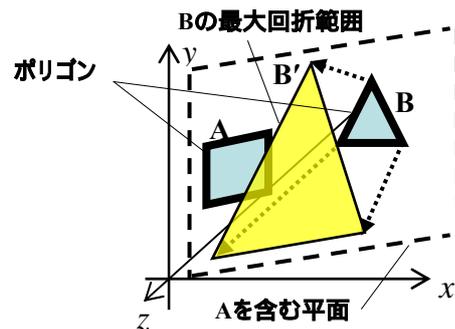


図3 光の広がりを考慮した前後判定

前後判定では, ホログラム面(xy 平面)にポリゴンを正投影し, 両ポリゴンの間に重なりがあれば前後は容易に判定できる. しかし, ここで重なりがなければ, 光の広がりも考慮した次の判定が必要となる. すなわち図3に示す様に, まずポリゴンAを含む平面上でポリゴンBからの光波の最大回折範囲 B' を求める. その回折範囲 B' とポリゴンAの間に重なりがあるとき, ポリゴンBからの光をAが遮蔽していることがわかり, その前後を判定できる. また逆に, ポリゴンAの回折範囲 A' を, Bを含む平面上で求めてポリゴンBとの遮蔽関係の判定も行う. このいずれかの判定で重なりが存在する場合は, 前後の判定を行い, 処理順にソートする. しかし, いずれの判定でも重なりが存在しない場合は, 2枚のポリゴンは互いに光を遮蔽しないため処理順を限定する必要はない.

3. まとめ

CGHにおける画家のアルゴリズムに基づく隠面消去のために, 光波の広がりを考慮したポリゴン間の前後判定とポリゴンのソート手法を提案した.

4. 参考文献

- [1] 近藤, 松島: “シルエット近似を用いた全方向視差CGHの隠面消去”, 電子情報通信学会論文誌 D-II, J87-D-II, 1487-1494 (2004).
[2] 松島: “全方向視差デジタル合成ホログラムにおける完全かつ高速な隠面消去法”, 3次元画像コンファレンス 2005 講演論文集, 73-76 (2005).