

ガラス文字作成ソフトウェア - 二次元画像からのボリュームモデリングとその直接レンダリング -

高橋良一[†]

† C G デザイナー 〒235-0022 横浜市磯子区汐見台 2 - 5 - 3

E-mail: †ryoichi@mba.ocn.ne.jp, URL: <http://club.pep.ne.jp/~ryoichi/>

要旨 ペイント系ソフトで文字画像を作成するだけで、ガラス文字画像を生成するソフトウェアを出品する。本ソフトウェアは、二次元画像から三次元データを生成しレンダリングする。三次元データはボリュームモデリングデータであり、陰解法で直接レイトレーシングする。

キーワード ガラス, ボリュームモデリング, レイトレーシング

Rendering software for glass characters

- Volume modeling by 2D-images and direct rendering from the volume data -

TAKAHASHI, Ryoichi[†]

† Computer graphicker

2-5-3 Shiomidai, Isogo-ku, Yokomama-shi, 235-0022 Japan.

Abstract: I have submitted the rendering software of glass characters from 2-D images. This software generates 3-D volume data from 2-D images, and renders directly from the volume data by using ray-tracing technology.

Keywords: Glass, Volume modeling, Ray tracing.

1. はじめに

「ガラス文字作成ソフト」を出品する。このソフトウェアは、二次元画像から厚みを持った三次元データを生成し、レンダリングする。

例えば Photoshop など文字画像を描けば、お菓子のグミやべっ甲飴のようにプニュッと丸みを持って融合した、ガラスの質感をもつ画像を生成する。

二次元画像は、対象とする物体形状の輪郭を描いたものである。三次元化された物体形状は、二次元画像に厚みを持たせ、角部に適度な丸みを持たせた形状となる。

三次元データの特徴は、ボリュームモデリング的なデータ構造をもつこと、メタボールのように融合すること、などである。

またレンダラは、ボリュームモデリングデータを直接レイトレーシングする。

2. ガラス文字作成ソフト

2.1 どんなソフトか

このソフトの名称を、「TransDesigner」とした。

本ソフトは Windows マシンで動作する。

図 1 左図のように、「Trans Designer」と赤と黒でビットマップ形式二次元画像を作成する。次にこの画像を

本ソフトに入力すると、図 1 右図のようなガラス文字画像をレイトレーシング法²⁾により生成する。

ガラスの屈折率は 1.4 である。ガラス表面での屈折、および、ガラス内部の全反射などを考慮している。



図 1 入力画像と出力画像

2.2 使用方法

図 2 に操作画面を示す。使用方法を以下に記す。

プロジェクト名を決める。例えば「AAA」

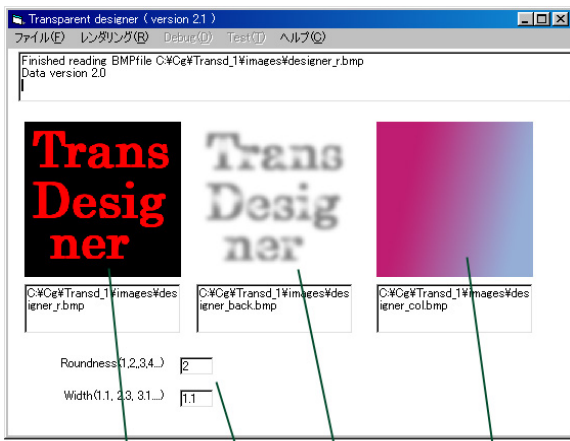
形状画像 (AAA_r.bmp) を作る。(256x256)

背景画像 (AAA_back.bmp) と、色画像 (AA_col.bmp) を作る。(最大 1200 ピクセル)

3 種類の画像を、フォルダ「Images」に保存する。

メニュー「レンダリング」をクリックする。

<http://www21.ocn.ne.jp/~glass-cg/transd.htm> に詳細な使用方法を述べた。



形状画像 背景画像 色画像
丸みパラメータ

図2 操作画面

3. データ構造

3.1 モデリングデータ

ソフトウェア内部では、図3のような三次元モデリングデータを生成する。次に、レイトラシング法にてレンダリングする。



図3 3次元モデル

3.2 データの構造

三次元データは、ボリュウムモデリングデータで、Density (密度) という概念を導入している。Density は座標の関数で、次式で定義した。

$$\text{Density} = F(x,y,z) \quad (1)$$

Density > 1 の領域が物体内部で、Density = 1 の面が物体表面である。

また $F(x,y,z)$ は、形状画像 (テーブルデータとなる) とベクトル \vec{A} , \vec{B} , \vec{C} の関数である。今回これらのベクトルは半固定とした。

また、物体表面の法線ベクトル n は次式で計算した。

$$n = -\text{grad } F(x,y,z) \quad (2)$$

3.3 レンダリング方法

レンダリングでは、ボリュウムモデリングデータを一旦ポリゴンデータに変換せず、(1)式を直接レンダリングした。交点検出では次式を満足する位置 (x,y,z) を、改良した二分法で求めている。

$$F(x,y,z) - 1 = 0 \quad (3)$$

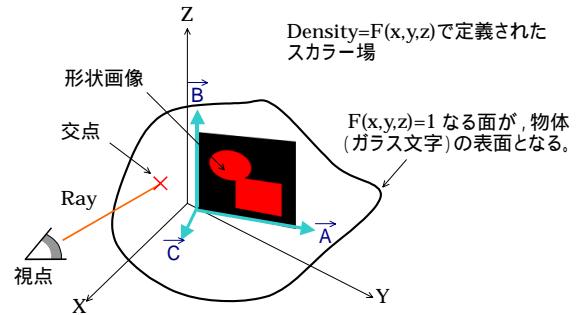


図4 三次元データと座標系

4. 画像例と特徴

4.1 重ね画像

レンダリングした画像を、次の段階で背景画像にすると、幾重にも重なったガラス文字ができる。(図5)



図5 重ね画像とメタボール的性質

4.2 メタボール的な性質

Density は空間的な分布を持っているため、図5の“A”と“G”が滑らかに融合している。曲面の連続性と曲率の連続性が保たれている。

4.3 流体解析ソフトの結果の可視化

シミュレーションソフトによる解析結果の評価では、等高線図を多用する。等高線図を図2における形状画像に使用すれば、解析結果の可視化が可能となる。粒子法¹⁾による流れ解析結果を図6に示す。

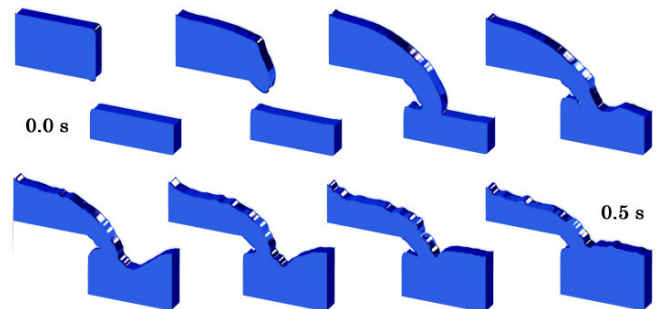


図6 粒子法による流れ解析結果

参考文献

- [1] 越塚誠一, “数値流体力学”, 初版, p151, Oct. 2002.
- [2] James D.Foley 他, 佐藤義雄訳: “コンピュータグラフィックス理論と実践” 第一版, p1036, Mar. 2002.