

5K-4

複雑な形状をもつ物体群の
簡易表示法

金田 和文* 入山 治彦* 中前 栄八郎* 野口 高男** 大橋 敏明**
*広島大学 **東京電力

1 はじめに

コンピュータグラフィックスにおけるレンダリング技術の向上にともなって、よりリアルな画像創成のための、より複雑な形状をもつ物体の表示の必要性が増してきた。たとえば、鉄塔やフェンスなどの複雑な形状をもつ物体群は、それら個々の部品を物体として入力したのでは、入力の手間と画像作成時間が増大する。これらの物体は、視点から至近距離にない場合、その形状を簡略表示することができるが、表面での光の反射効果は無視することができない。そこで、電力設備建設時の景観予測に重要な役割を持つ鉄塔を例にとり、これらの複雑な物体をより簡単に入力し、表示する方法を提案する。

2 提案手法

提案手法は、すべての面が透明平面で構成される物体を比較的少数個用意し、その面上に図柄をマッピングすることにより複雑な物体群を表現する(図1参照)。以下に、図柄の定義方法と陰影付けに関して説明する。

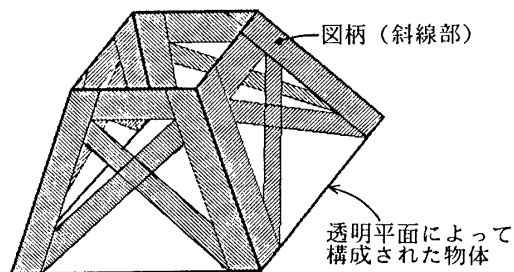
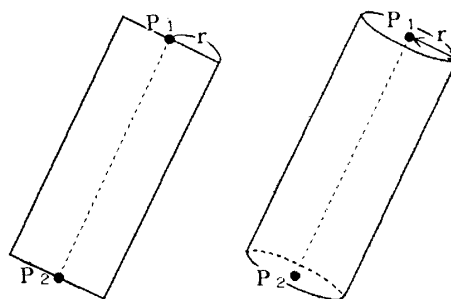


図1 図柄表現

2.1 図柄の定義方法

平板または円柱物体を、図柄によって表現する。入力の容易さの点からは、両者をできるだけ類似した手順で入力できることが望ましい。よって、図柄設定に関する数値データは両者とも共通とし、平板か円柱かという条件のみを変える。これにより、平板、円柱、そして両者が混在した場合の画像を容易に作成することができる。具体的には、平板表現用図柄は両端の midpoint の座標 P_1 , P_2 と幅の $1/2$ の長さ r を、円柱表現用図柄は両断面の中心座標 P_1 , P_2 と円柱の半径 r を、それぞれ入力する(図2参照)。円柱と視点間が至近距離でない限り、幅が円柱の直径と等しく、視点方向を向いた長方形として近似できる。



(a) 平板表現用図柄 (b) 円柱表現用図柄

図2 図柄設定のためのデータ

2.2 陰影付け

(1) シェーディング法について:

平板表現用の図柄の場合、図柄がマッピングされている面の法線ベクトルを、平板の法線ベクトルとしてシェーディングを行う。長方形近似した円柱

A simplified display method for complex objects

Kazufumi KANEDA*, Haruhiko IRIYAMA*, Eihachiro NAKAMAE*, Takao NOGUCHI**, Toshiaki OHASHI**

*Hiroshima University, **Tokyo Electric Power Company

表現用の図柄の場合、円柱としてシェーディングを行うため、図3に示すように、長方形上の任意の点Pにおける単位法線ベクトルを(1)式によって算出する。

$$\vec{v} = \frac{1}{r} (\vec{PC} + \sqrt{r^2 - a^2} \vec{v}_0) \quad \dots (1)$$

ここで、 \vec{PC} は点Pから円柱の中心軸へ向かうベクトル、 r は円柱の半径、 a は線分PCの長さ、 \vec{v}_0 は近似長方形の単位法線ベクトルである。

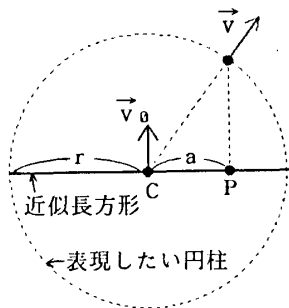


図3 単位法線ベクトルの算出

(2)影付けについて:

個々の図柄ごとに、その図柄が他の物体に影を落とすか否かの判定を行っていたのでは、図柄数が多いために非常に、計算時間がかかる。そこで、個々の図柄が影を落とすかどうかを判定する前に、その図柄がマッピングされている透明平面が影を落とすかどうかを判定することによって、影付けの処理時間を短縮することができる(図4参照)。

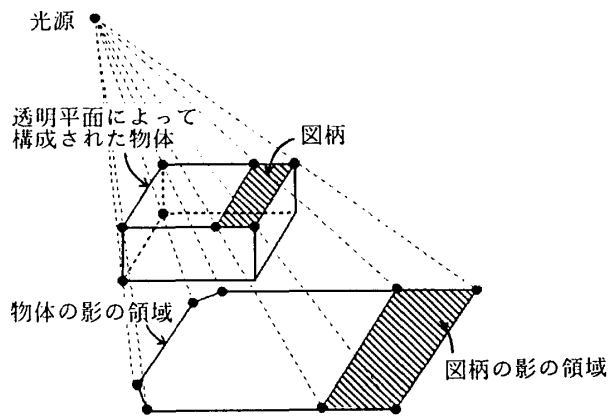


図4 透明平面と図柄の影の領域

3 適用例

図5は、本手法を用いて円柱で構成した物体を表示した例である。また、図6は、実際に鉄塔を表示した例で、背景には地図データに航空写真をマッピングしたものをを用いている。¹⁾

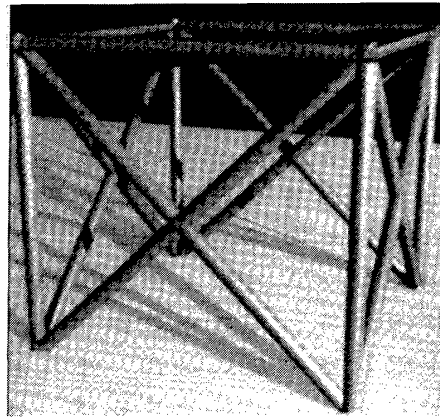


図5 円柱表現用図柄の例

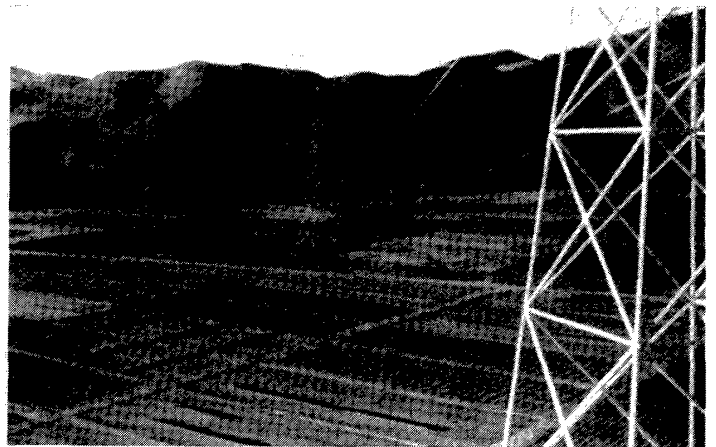


図6 鉄塔の表示例

4 おわりに

提案手法を用いることにより、複雑な物体を短時間で入力し、リアルに表示できるようになった。計算時間は、物体数・図柄数・光源の位置などにもよるが、物体のみで表現する場合と比較して2~6割短縮できる。

参考文献

1) K.Kaneda et al.