

図 2: 輝度の再帰的計算

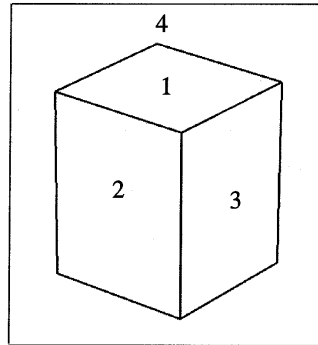


図 3: 分割結果

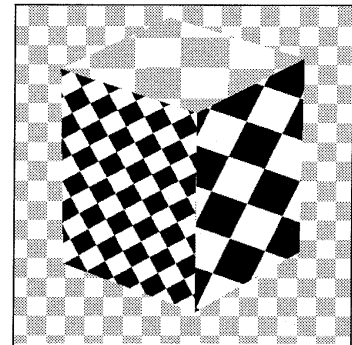


図 4: 実験結果

1. スクリーンを分割していくと同時に、光束が交差するポリゴンの各頂点の反射方向ベクトル $\{V_A, V_B, V_C, V_D\}$ を記憶しておく。
2. 図 1 のように無限大の立方体で囲み、その立方体の内側に背景となる画像 (環境マップ) を貼りつける。
3. 1. で記憶した反射方向ベクトルの延長線と環境マップとの交点を求めることにより、映り込む背景のポリゴン $abcd$ がわかる。
4. 視点から見ることのできるポリゴンを逆から追跡して、マッピングしスクリーン上の対応する領域にレンダリングする。

マッピングする際の輝度は、次式で表すことができる。

$$I_{i+1} = I_a + K_s I_i \quad (1)$$

ここで I_a は光源や視線の位置に依存しない環境光成分であり、 I_i は入射光成分、 K_s は object S の鏡面反射係数である。 i は反射の回数を表している。図 2 のように、式 (1) を再帰的に適用することにより、定義物体の表面の輝度を計算することができる。

4 実験

前章で述べたアルゴリズムを用いて実験を行った。なお、定義物体は鏡面直方体 1 つとした。結果を図 4 に示す。使用機材は SGI ORIGIN200 (R10000/180MHz) で、マッピングに要した時間は 4.906[s] であった。定義物体にマッピングされた背景に、多少にゆがみがみられるが、これは分割された領域とそこに対応する環境マップの領域の形や大きさの相違によって起きた現象である。図 3 の 4 の領域には図 1 の IJKL が背景として映っている。そ

して、図 3 の 1 の領域には図 1 の IJKL の画像が映り込んでいるため、背景と同じ色になっている。図 3 の 2,3 の領域はそれぞれ図 1 の環境マップの EFJI と HGKL の画像が、映っているが市松模様の幅が異なるため、このように見えているのである。

5 まとめ

本論文では、以前我々が提案した光束追跡法の改良手法において、背景マッピングによる各分割領域でのレンダリング法について検討した。映り込む背景を鏡面反射係数を用いて再帰的に求めることにより、リアルな画像を高速に生成することが可能である。今後の課題としては、本アルゴリズムの改良と光束追跡法との画像合成時間の比較などが挙げられる。

参考文献

- [1] T. Whitted, "An Improved Illumination Model for Shaded Display", *Communication of the ACM*, Vol. 23, No. 6, pp. 343-349, 1980.
- [2] P. S. Heckbert and P. Hanrahan, "Beam Tracing Polygonal Objects", *Proc. of SIGGRAPH'84*, Vol. 18, No. 3, pp. 119-127, July 1984.
- [3] K. Koyama, Y. Kawai, Y. Tomizawa and M. Okada, "A Recursive Region Segmentation Method of Projection Screen for High Speed Ray Tracing", *Proc. of VSMM'98*, Vol. 1, pp. 339-343, Nov. 1998.
- [4] 小山和広, 岡田稔, 内川嘉樹, "光束追跡のための再帰的領域分割法の改良", *情報研報, GCAD, 99CG95-4*, pp. 19-24, April 1999.