

写真から3次元体の再建についての研究

1W080181-5 倉本 和浩

早稲田大学 基幹理工学部 応用数理学科

指導教授：大石 進一 教授

2011年2月7日

1 はじめに

本論文では、計算機を使って写真（2次元体）から3次元体を再建することを考えていく。

まずは、簡単な所から立方体という既知の3次元体をいろいろな方向、角度から写真に撮り、その画像を出力することを考える。

2 定点から撮った写真の画像の出力

実際に、立方体の図形を考えていく。今回使う立方体は1辺2、中心(0,0,10)、写真の大きさは100×100、倍率は150倍、焦点距離1、として考えていく。

まずは原点(0,0,0)からみた立方体の図形の写真画像の出力と点(2,5,0)から見た立方体の図形の写真画像の出力をする。

2.1 原点から見た立方体の図形の写真画像の出力プログラム

```
pointlist=[
    0 0 0
    1 0 0
    1 1 0
    0 1 0
    0 0 1
    1 0 1
    1 1 1
    0 1 1
];
p_move = [-1,-1,9];
Xt = 100;
Yt = 100;
K = 150;
Q=zeros(1,2);
Q(1,1)=Xt/2;
Q(1,2)=Yt/2;
new_point1=zeros(8,2);
comera_move = [0,0,0];
for i=1:8
    p = pointlist(i,:);
```

```
    p = 2*p + p_move;
    p = p - comera_move;
    p = p(1,1:2)/p(1,3);
    p = Q + K*p+K*comera_move(1,1:2)/10;
    new_point1(i,:) = p;
end
x1 = new_point1(:,1);
y1 = new_point1(:,2);
plot(x1,y1,'*-')
axis([0 100 0 100])
```

2.2 点(2,5,0)から見た立方体の図形の写真画像の出力のプログラム

```
0 0 0
1 0 0
1 1 0
0 1 0
0 0 1
1 0 1
1 1 1
0 1 1
];
p_move = [-1,-1,9];
Xt = 100;
Yt = 100;
K = 150;
Q=zeros(1,2);
Q(1,1)=Xt/2;
Q(1,2)=Yt/2;
new_point2=zeros(8,2);
comera_move = [2,5,0];
for i=1:8
    p = pointlist(i,:);
    p = 2*p + p_move;
    p = p - comera_move;
    p = p(1,1:2)/p(1,3);
    p = Q + K*p+K*comera_move(1,1:2)/10;
    new_point2(i,:) = p;
end
```

```
x2 = new_point2(:,1);
y2 = new_point2(:,2);
%subplot(1,2,2);
plot(x2,y2,'*-')
axis([0 100 0 100])
```

3 結果

下图のような図形を得ることができた。

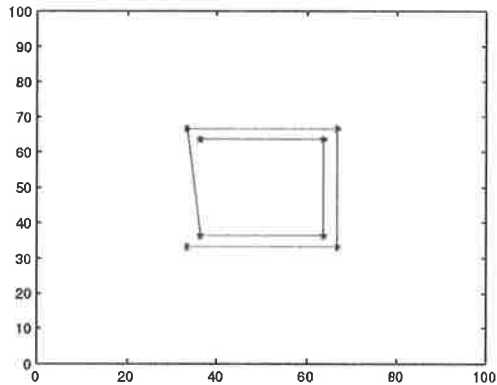


図1 原点から撮った写真画像

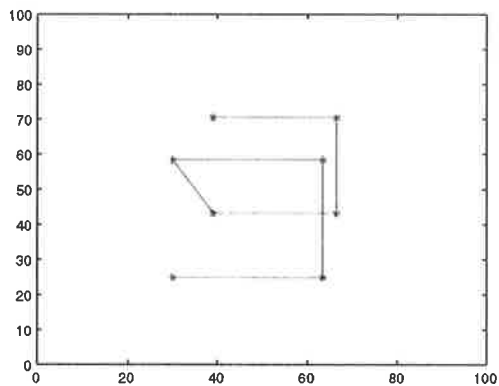


図2 (2,5,0) から撮った写真画像

4 結論と今後の課題

今回の研究で与えられた点 (z 軸上) からの写真画像の出力は可能であることがわかった。

また、今後の課題としては、任意に与えられた図形を写真で撮るためにはどのようにすればよいか。ということや、カメラの位置が回転移動した時にどのような写真画像が得られるか。ということの研究していきたい。

最終的には写真画像から3次元体の再建をできるようにしていきたい。

参考文献

- [1] 菊池文雄: 有限要素法概説 理工学における基礎と応用, サイエンス社, 1999.