

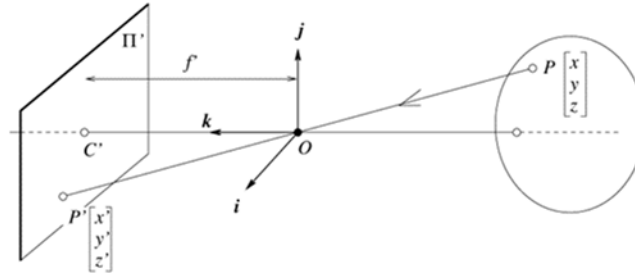


## ミニ演習

1. 画像生成過程とは何か、対象世界を画像面に投影する様子を図示し、説明せよ。

a. ピンホールカメラを想定して、投影の幾何を説明せよ。

図のようになる。すべての光線が1点Oを通過して、画像平面 $\Pi'$ に投影( $P \rightarrow P'$ )される。(座標系と点、平面の座標もしっかり書くこと)



b. 画像生成過程にかかわる要因を列举せよ。(得られた画像は、どんな物理法則に支配されているか？  
得られた画像から、どんな物理的情報が抽出できるか？)

光源の位置、明るさ、各スペクトルごとの強度

対象物体の位置・形状、物体表面の反射モデル(反射係数)

カメラモデル(ピンホールカメラ/厚レンズ/薄レンズ、レンズ歪、焦点距離、画角)

c. 点 $(x, y, z)$ が点 $(fx/z, fy/z)$ に投影されること(透視射影方程式)を導きなさい。

(変換行列ありきではなく、原理から変換行列を導くこと)

ベクトルOPとベクトルOP'は共線なので、 $OP' = \lambda OP \rightarrow x' = \lambda x, y' = \lambda y, z' = \lambda z$

$z' = f$ なので、 $\lambda = f/z$

ゆえに

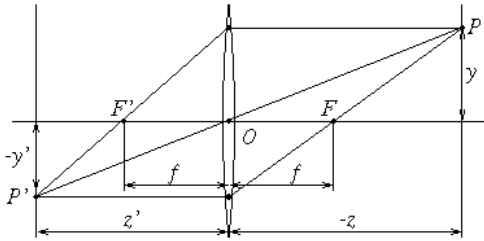
$x' = fx/z, y' = fy/z$

(変換行列ありきではなく、原理から変換行列を導くこと)

2.. 薄レンズの2つの焦点FとF'が与えられたとき点Pの像P'について、幾何学的な光線の原則を3つ書き、図示して説明しなさい。

図のようになる。光源Pを発した光線のうち、光軸と並行にレンズに入った光線はレンズで屈曲し、焦点F'を通過して投影面に向かう。また、焦点Fを通過してレンズに入った光線は、光軸と並行に屈曲され投影面に向かう。さらにレンズ中心を通過する光線は直進する。

これらの光線(およびその中間的な向きの光線)は、適切な投影面 $\pi'$ に集結し、Pの虚像P'を結像する。(きちんと説明すること。)



3. 光が加法混色であるとはどういうことか、説明しなさい。

1) 原色から加法的に合成する手順を説明しなさい。

RGB の線形色モデルのばあい、R,G,B の原色に適当な重みをつけて、加算する。

それぞれの原色を、R,G,B として、各原色の重みを  $(w_r, w_g, w_b)$  とすると

加法的な合成の場合、 $\text{Color} = w_r R + w_g G + w_b B$  と表現できる。

重みが全て 1.0 すなわち  $(1.0, 1.0, 1.0)$  であれば、合成色は「白」となる。

2) CIE XYZ 色空間での色の合成を説明しなさい。

XYZ 色空間を 1 点は、任意の色をあわらす。点 A と点 C の合成は、

$$\text{Color} = w_A / (w_A + w_C) \text{ColorA} + w_C / (w_A + w_C) \text{ColorC}$$

ただし、 $w_A, w_C$  は、それぞれの色の重み  $(w_r^2 + w_g^2 + w_b^2)^{1/2}$

3) 染料などの色空間は減法混色である。マゼンタと黄色を混ぜると何色ができるか？

さらに、その理由を説明しなさい。

赤である。

理由：減法混色は、染料などによって、異なる色成分が吸収されることを利用して、色を合成する方法である。

マゼンタは、G（緑）を吸収する染料、黄色は B（青）を吸収する染料で出来ている。

従って、マゼンタと黄色を混ぜると、G と B が吸収され、残る R（赤）のみが光として残る（反射される）

今日の内容：

質問・コメント