

# 光画像工学

## Optical imaging and image processing

1

講義名 光画像工学

開講学期 後学期 単位数 2-0-0

担当教員 ○ 山口雅浩 教授 :

大岡山キャンパス 学術国際情報センター国際棟306号室 (内線3276)

ポスト番号I7-6

すずかけ台キャンパス (内線5190), ポスト番号S1-17

E-mail: yamaguchi.m.aa@m.titech.ac.jp

### 【講義の目的】

画像のデジタル処理に必要とされる光学の知識として、フーリエ変換と光の干渉・回折や結像理論の関係について述べるとともに、線形イメージング系を中心としたデジタル画像処理の基本的な知識を講義する。また、映像機器、光計測、医用画像等の分野において、これらの理論がどのように利用されているかを紹介する。

### 【教科書・参考書等】

J. W. Goodman, "Introduction to Fourier Optics," McGraw-Hill (New York)

W. K. Pratt, "Digital Image Processing," John Wiley & Sons 他

その他

A. Rosenfeld and A. C. Kak, "Digital Picture Processing," 2nd Edition, Vol.1, 2, Academic Press, Inc

吉村武晃「光情報工学の基礎」 コロナ社

黒川隆志, 滝沢國治「光情報工学」 コロナ社

### 【関連科目・履修の条件等】

前期科目「デジタル信号処理基礎論」を受講していることが望ましい。

【成績評価】小テスト、レポート、講義時の演習、出席状況

2

## 講義予定

※一部予定変更の可能性あり

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| 2011年10月04日(火) | 第1回 イントロダクション        |
| 2011年10月11日(火) | 第2回 イメージングシステムの基本(1) |
| 2011年10月25日(火) | 第3回 イメージングシステムの基本(2) |
| 2011年11月01日(火) | 第4回 光学的イメージングの性質(1)  |
| 2011年11月08日(火) | 第5回 光学的イメージングの性質(2)  |
| 2011年11月15日(火) | 第6回 劣化画像の復元(1)       |
| 2011年11月22日(火) | 第7回 劣化画像の復元(2)       |
| 2011年11月29日(火) | 第8回 画像解析・画像認識(1)     |
| 2011年12月06日(火) | 第9回 画像解析・画像認識(2)     |
| 2011年12月13日(火) | 第10回 カラー画像(1)        |
| 2011年12月20日(火) | 第11回 カラー画像(2)        |
| 2012年01月10日(火) | 第12回 マルチスペクトル画像      |
| 2012年01月17日(火) | 第13回 3次元画像と立体像表示(1)  |
| 2012年01月24日(火) | 第14回 3次元画像と立体像表示(2)  |
| 2012年01月31日(火) | 第15回 ホログラフィー         |

3

## What we will learn in this course

- Theoretical background of optical and digital image acquisition, processing, and display systems.
  - Ex. Digital Still Camera, Camcorder, Digital Television, Video systems, Image scanner, Displays, Printers, Microscopy, Optical measurement, Stereoscopic displays, holography
  - Imaging through lens system, Color imaging, Multispectral imaging, 3D imaging
- Keys to the typical techniques used in historical and latest image processing systems.
- Some recent R&D topics in optical imaging and image processing.

## What we will NOT learn in this course:

- Details of image processing methods used in the practical imaging systems.
- Hardware implementation methods of digital image processing.
- Some nonlinear techniques; binary image processing, morphological image processing, ...
- Image coding and decoding methods.

4

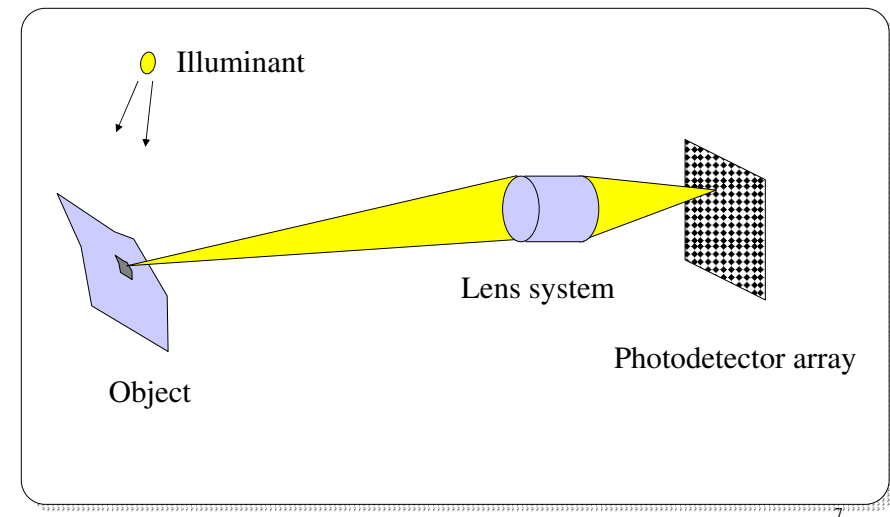
## 1. Basics of imaging systems

### 1. イメージングシステムの基礎

- Introduction
- Linear imaging systems
- Mathematical characterization of images
- Fourier transform and imaging system
- Linear operators
- Image acquisition and digitization

5

## What is an imaging system?



7

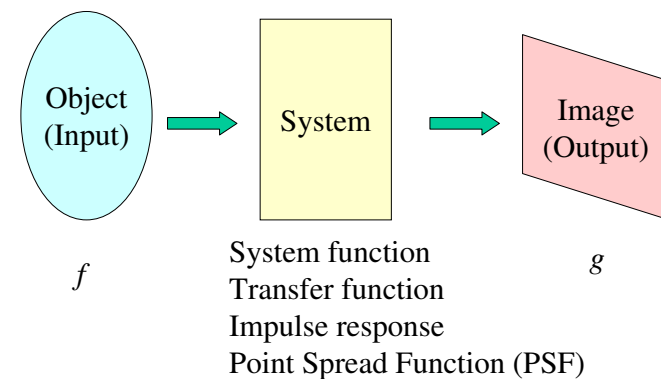
## 1.1 Introduction

### 1.1 はじめに

- Scope of this class
  - Linear imaging system
  - Linear, space-invariant imaging system
  - Imaging through lens system
  - Image processing system
  - Image restoration, reconstruction
  - Color imaging
  - 3D imaging

6

## General model of imaging systems



8