



# 画像情報処理

画像センサの概要



# 講義予定(1)

## ○ 画像センサの概要

### ● 画像センサの歴史

- カメラ・写真の歴史
- 放送・ビデオの歴史
- 電子化・デジタル化

### ● 画像センサの構成要素

- 光学系, 撮像素子, 信号系, キャプチャ

### ● 画像センサの近似的表現

- ピンホールカメラモデルとカメラの数理

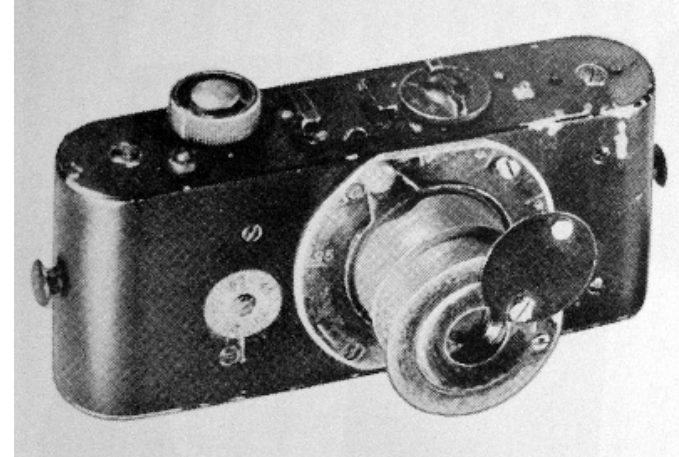
# 写真の歴史について

写真の歴史

- 1839年 銀板写真の発明
- 1900年 ロールフィルムの発売
- 1935年 カラーフィルムの発売
- 1932年 35mm フィルムカメラ(ライカ)
- 1930~50年ごろ 距離計連動カメラ
- 1950~60年 一眼レフカメラの台頭
- 1960~70年 自動露出
- 1977年 オートフォーカス
- 1995年 デジタルカメラ(casio QV-10)
  - ・・主に、**利便性の向上**が主体



ロールフィルム(巻き取れる, つまり  
連写できる. 映画撮影にも.)



最初のライカカメラ. 映画用のフィルムを使う小型のカメラ.



Konica C35AF, 通称「ジャスピコニカ」.  
世界初のオートフォーカスカメラ. 1977年.



カシオQV-10. デジタルカメラの爆発的普及のきっかけとなったカメラ.  
1995年発売.



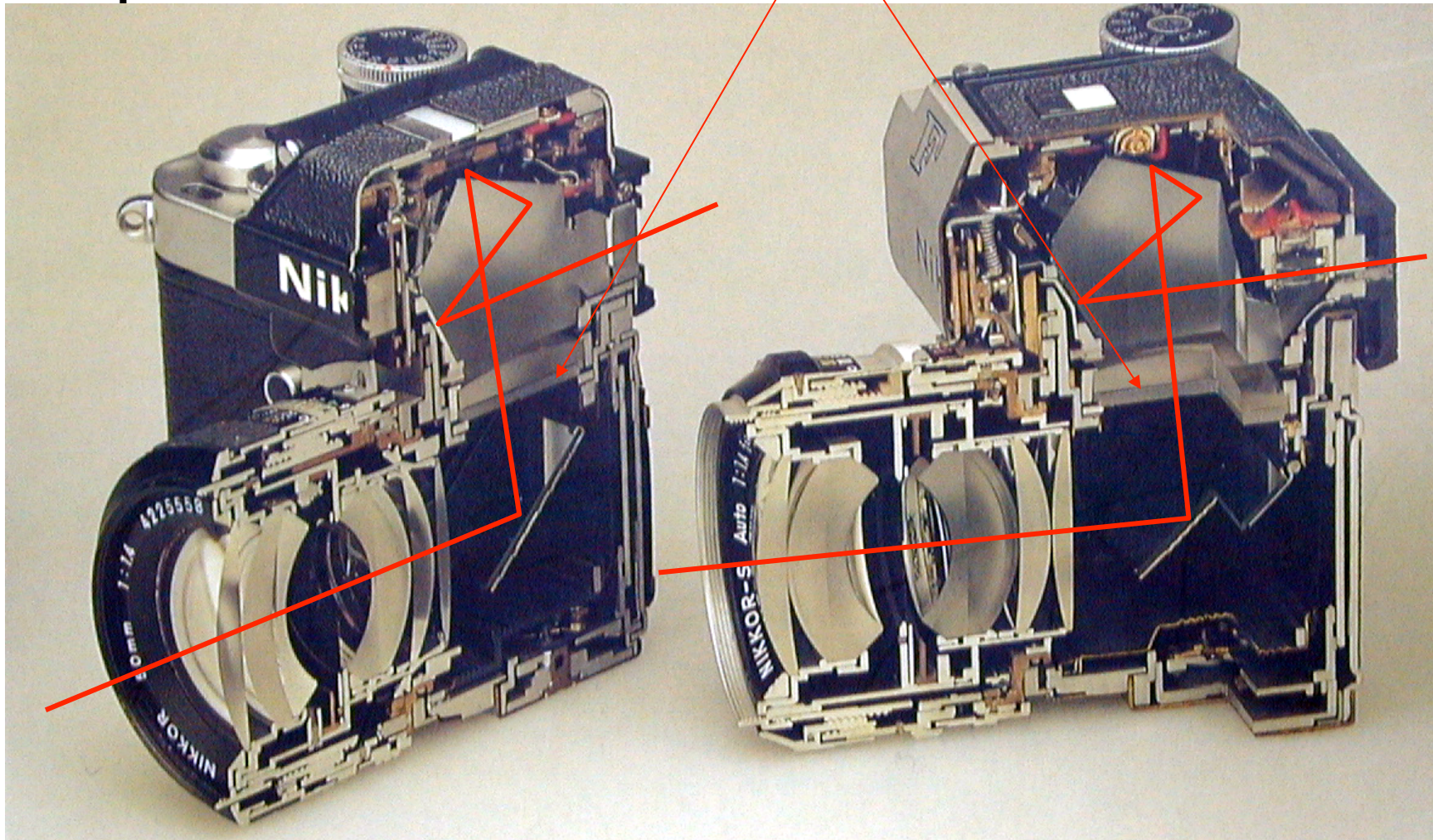
# 距離計連動式(1940-1960)



- レンジファインダ(測距儀)式カメラ



# 一眼レフ(1959~) 焦点板(すりガラス)



- 撮影レンズの像を用いてピント合わせ

# 画像の電子化と センサとしてのカメラ

- 銀塩カメラと画像センサは、撮像方法（光を映像として記録するための方法）が違うだけ
- 例：デジタル一眼レフ vs 銀塩一眼レフ



# テレビ放送・ビデオの歴史

- 1884年 機械走査方式テレビ
- 1897年 ブラウン管の発明
- 1925年 テレビ放送の発明
- 1930年 テレビ用撮像管の発明
- 1951年 VTRの開発
- 1953年 NHKテレビ放送開始
- 1960年 国内カラーテレビ放送開始
- 1985年 家庭用CCDビデオカメラ発売
- 2011年 アナログ放送終了



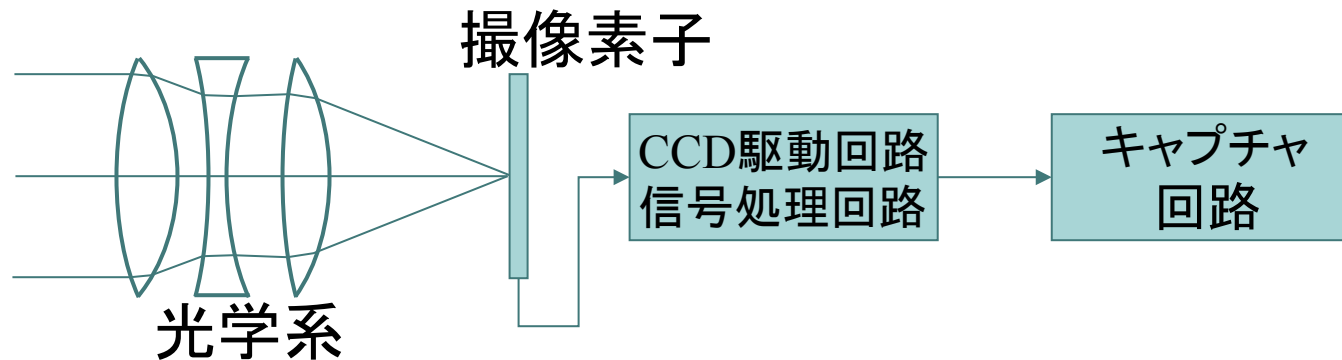




# 映像の品質を決めるものは？

- カメラはただの箱
- (銀塩カメラでは)フィルムも共通品  
→「写真はレンズで決まる」
- デジタルカメラではその限りではない
  - ただし CCD の性能向上も著しく, レンズそのものが再び問題化している
- 画像解析においては, 幾何学的精度を大きく左右するのはレンズの性能
  - 例えば歪曲収差は 1~2%

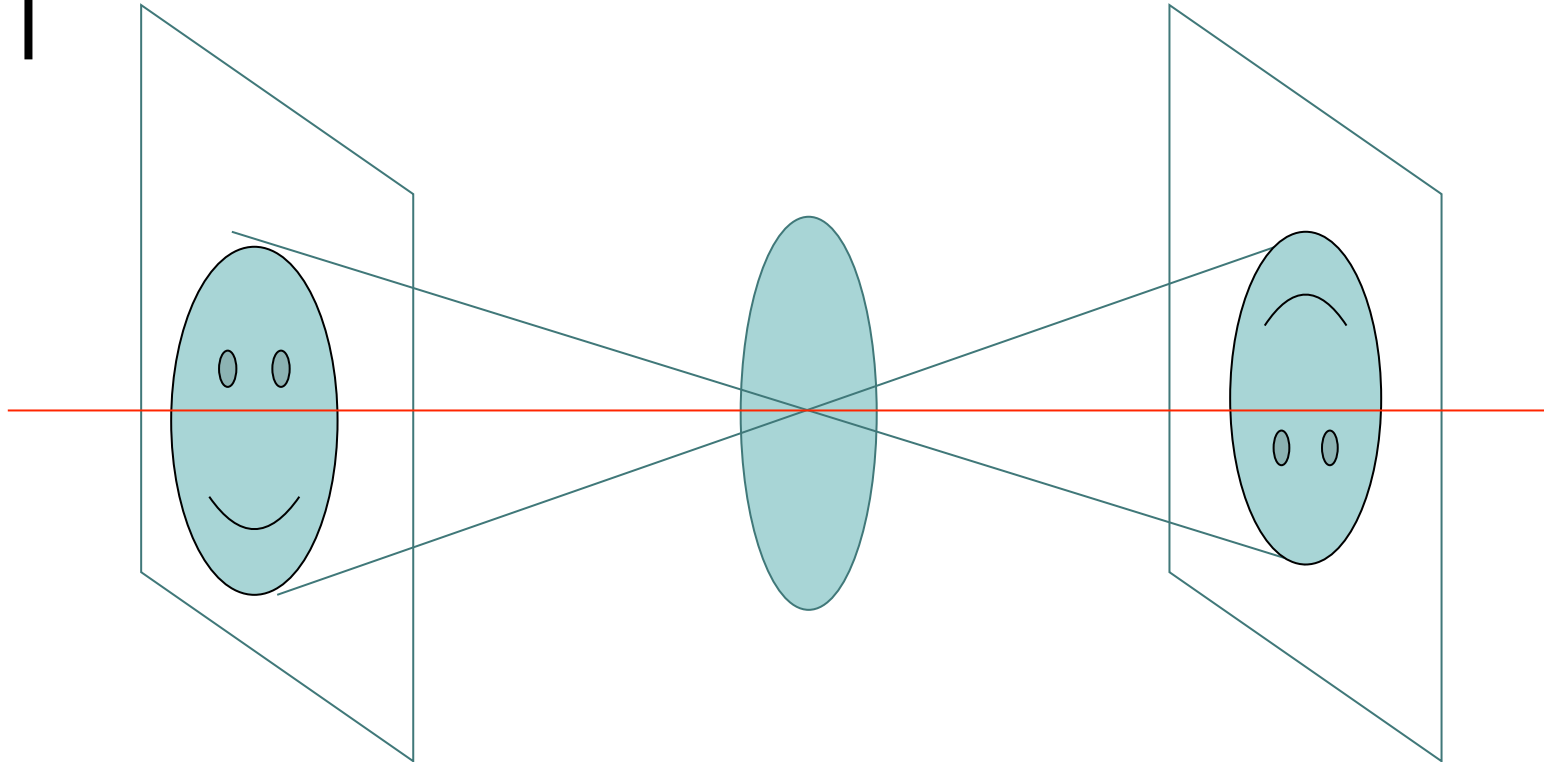
# 画像入力装置



## ○ 構成要素

- 光学系(レンズ) 光を集めて像にする
- 撮像素子 光を電気信号に変える
- 電子回路 電気信号を整え, 記録する

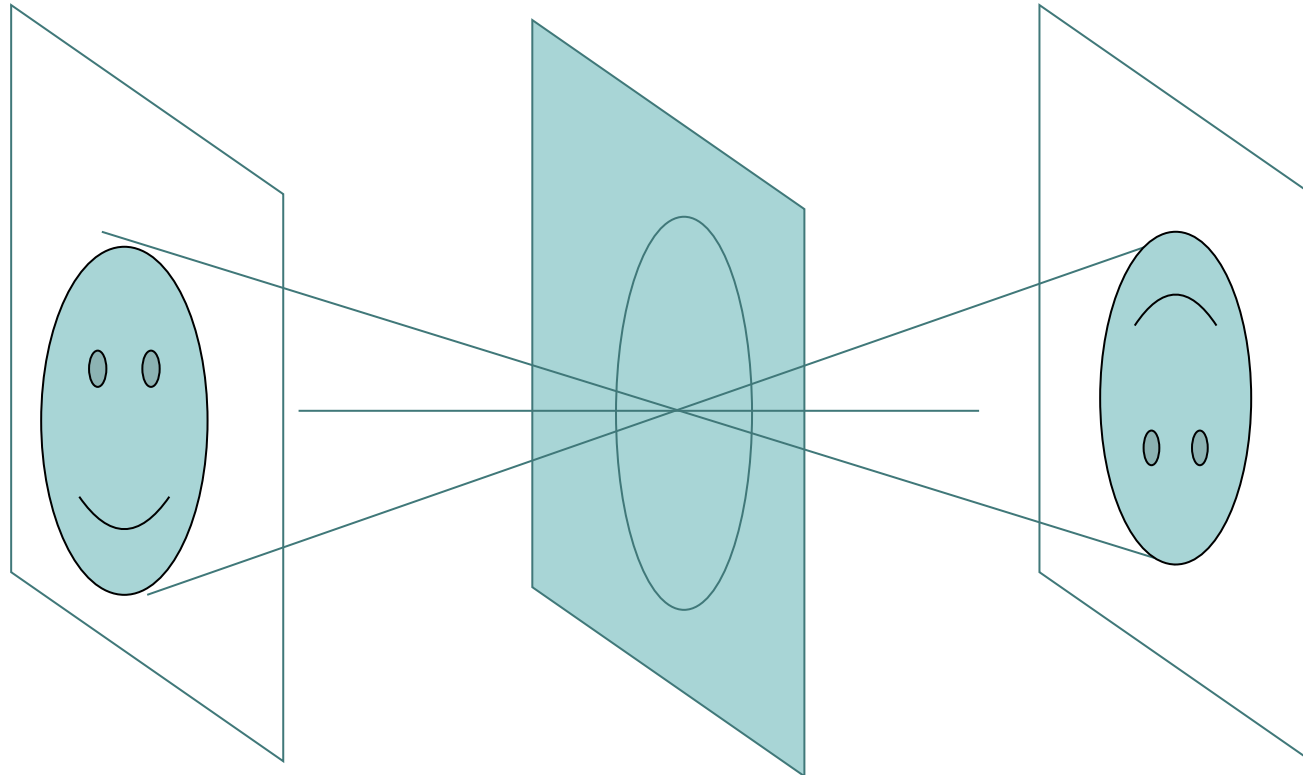
# 理想的な画像センサとは



- 光軸(レンズの対称軸)に垂直な平面上の図形に対して,  
相似の像が得られること
  - ゆがみがあってはいけない
  - ぼけがあってはいけない

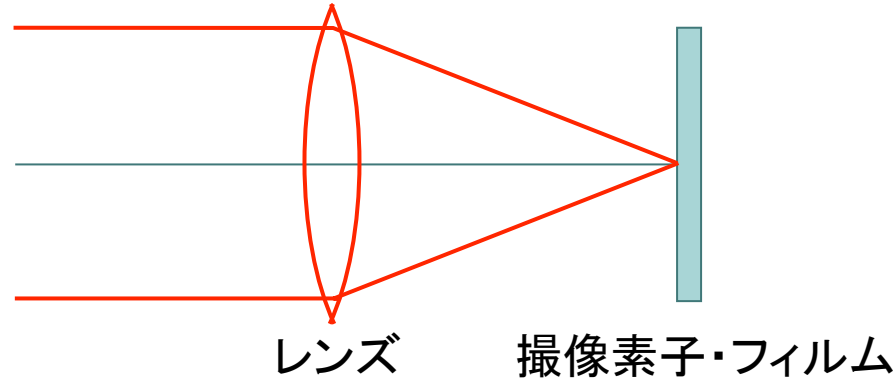


# ピンホールカメラ



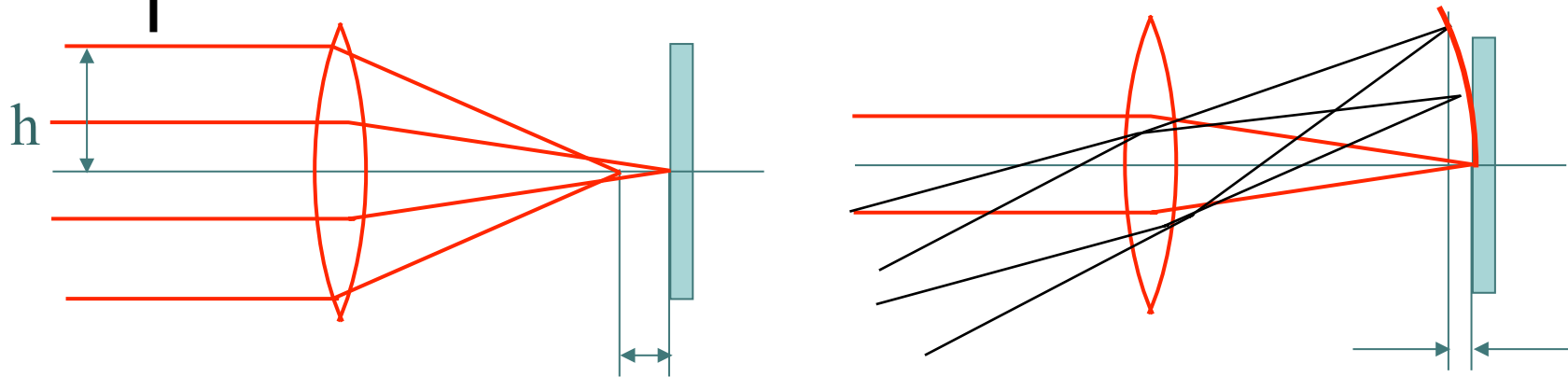
- 小さな「針穴」を通して像が出来る
  - 被写体と像の間には厳密な幾何学的関係が成立している(光の直進性より)
  - 実際には像が暗すぎてほとんど使われない

# ● ● ● | レンズの役割



- 撮影に十分な量の光を撮像素子に集める
- 画像処理ではほとんどの場合、カメラの特性は出来るだけピンホールカメラに近いほうが良い
  - 図形が歪まない・像が甘くならない  
→ 単純な1枚のレンズでは実現できない
  - ボケが生じない(光量確保に相反する要求)

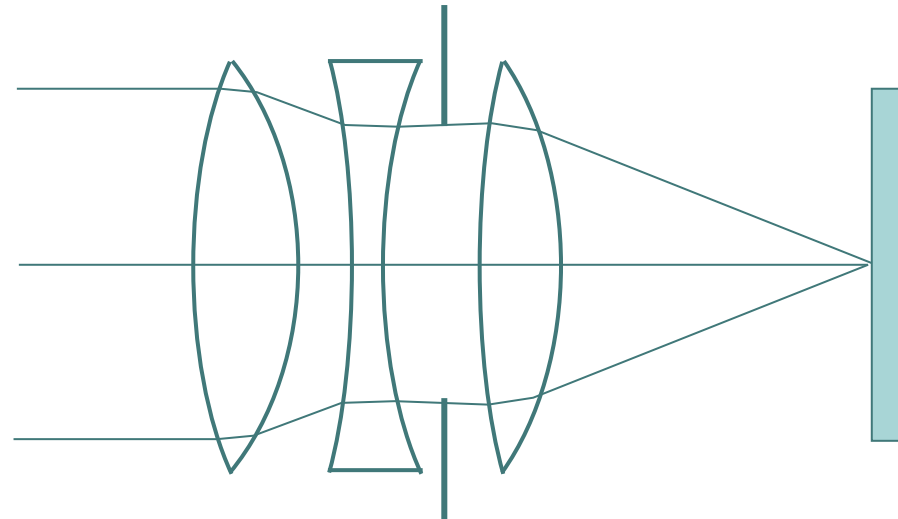
# 光学系の機能と理想レンズ



- 光軸に垂直な平面と相似の像が得られること
  - 幾何学的な相似
    - 像が歪んではいけない → 収差論
    - 像がボケてはいけない
  - 測光学的(光の量に関する)相似
    - 周辺が中央付近より暗くてはいけない



# 光学系の構成要素



## ○ レンズ系

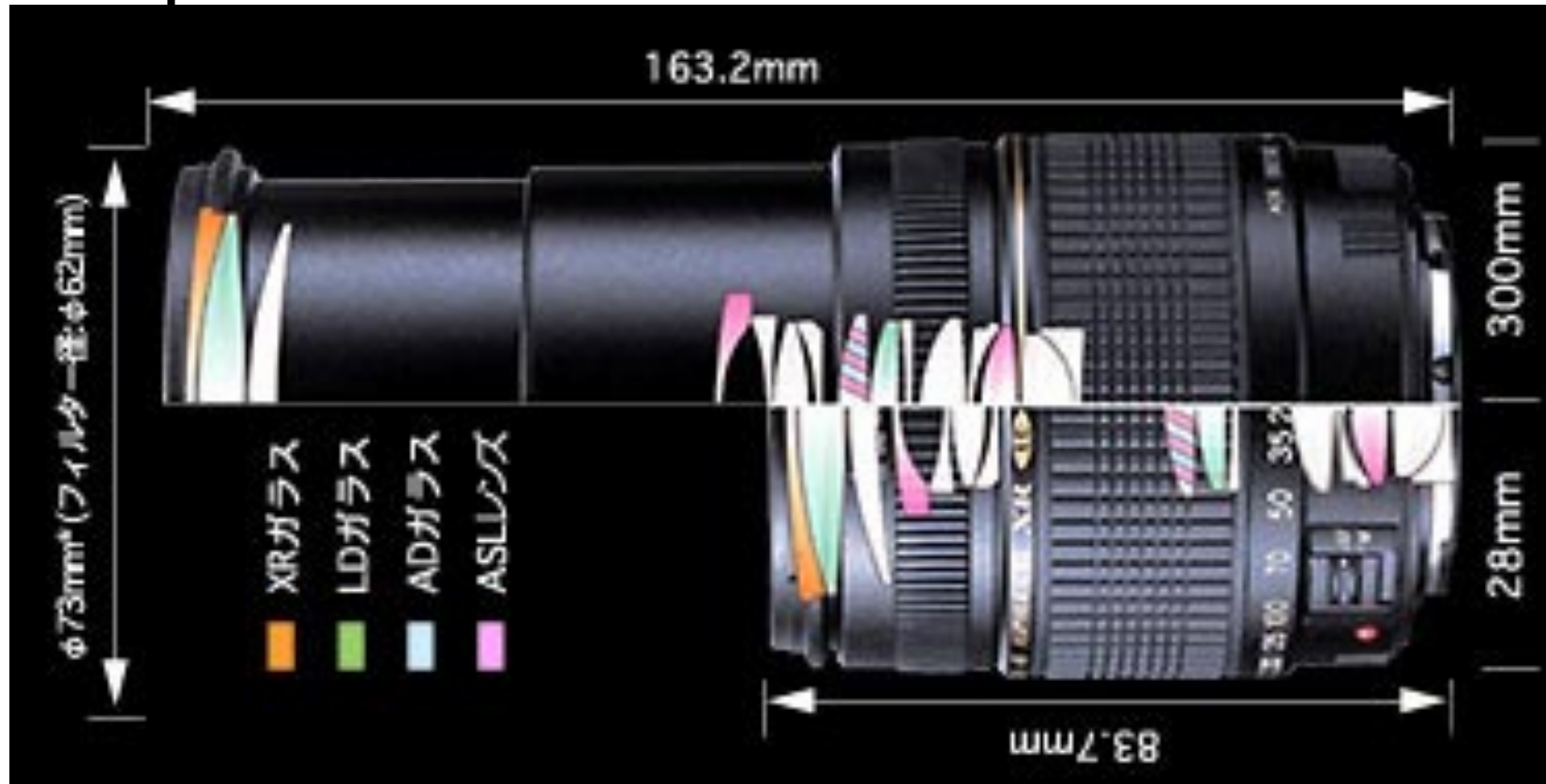
- 3～10枚程度 ズームレンズで20枚位まで
- 収差の低減のためには枚数が必要

## ○ 絞り

- 光量とボケ量の調節に用いる



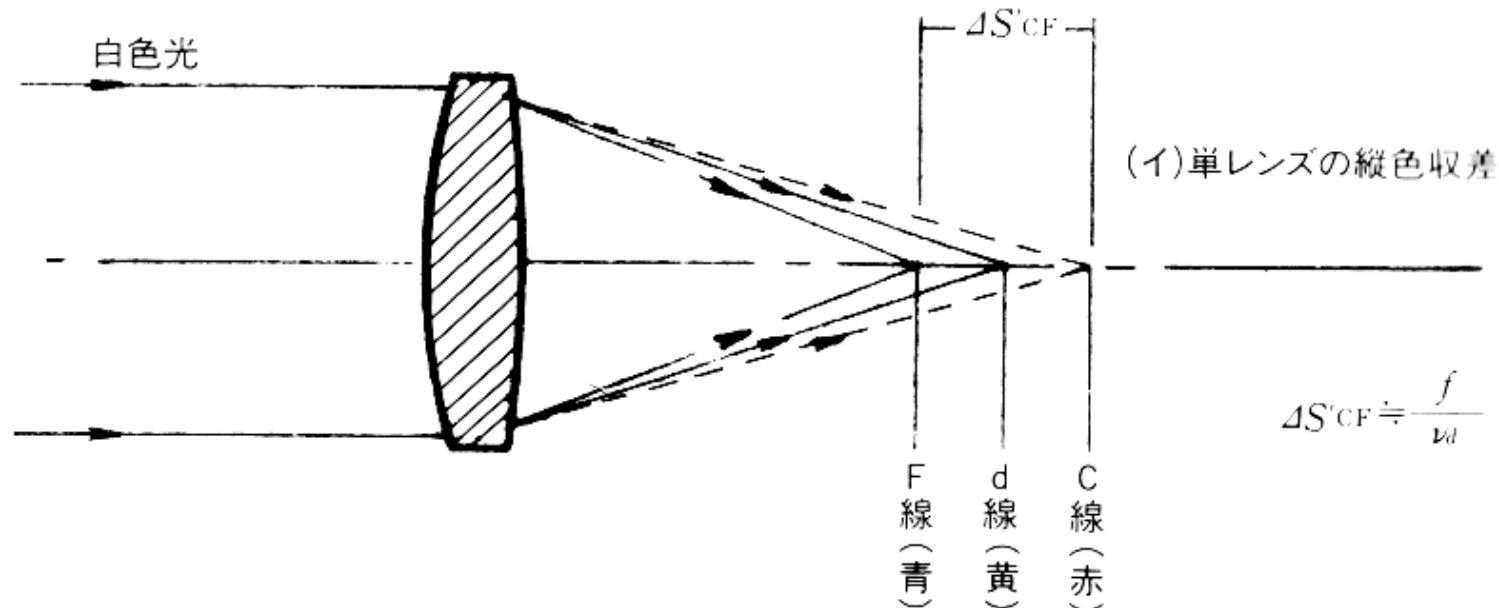
# ● ● ● レンズの例



様々な種類, 形状のレンズを組み合わせている

# なぜ多くのレンズ, ガラスを 組み合わせるのか

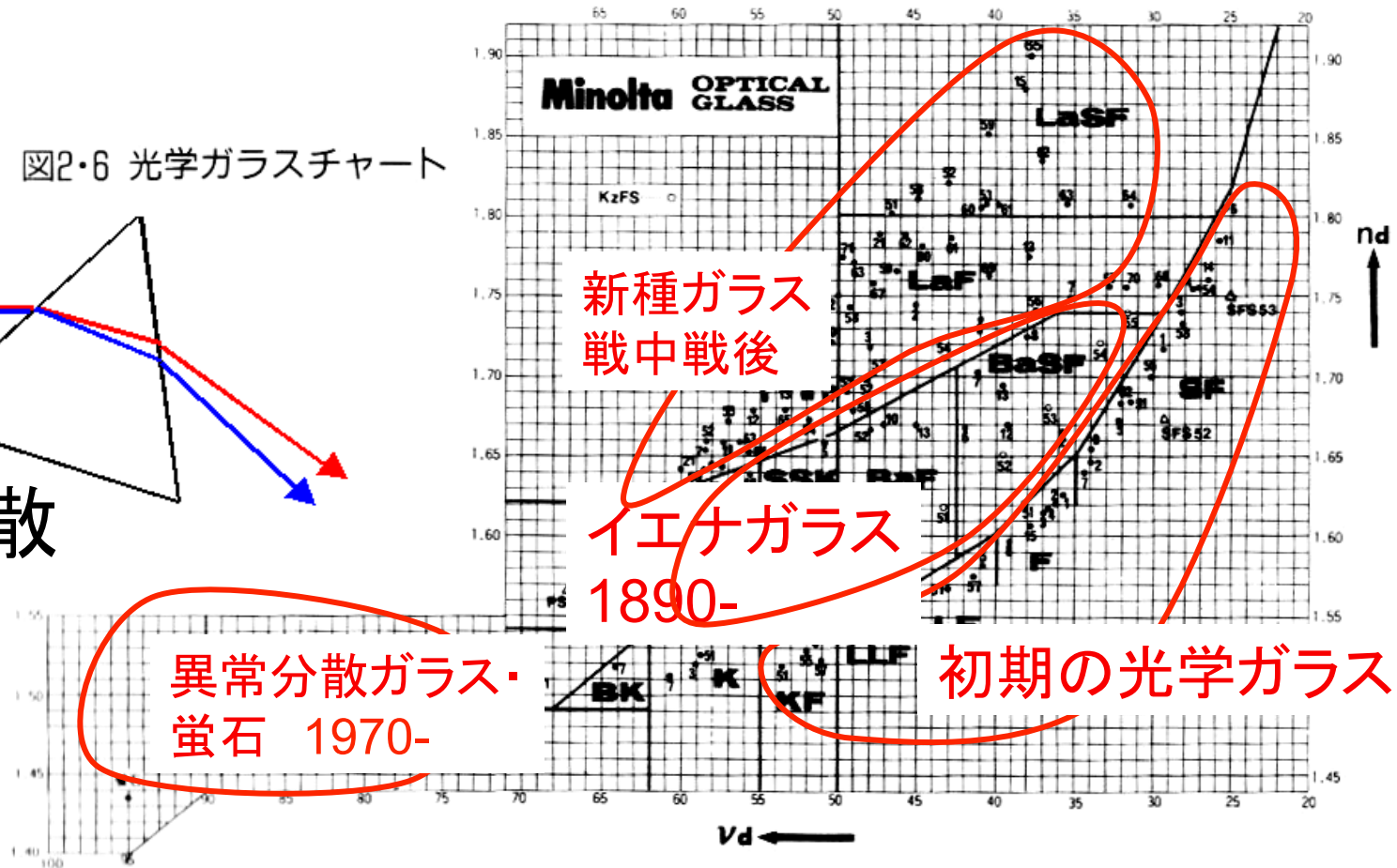
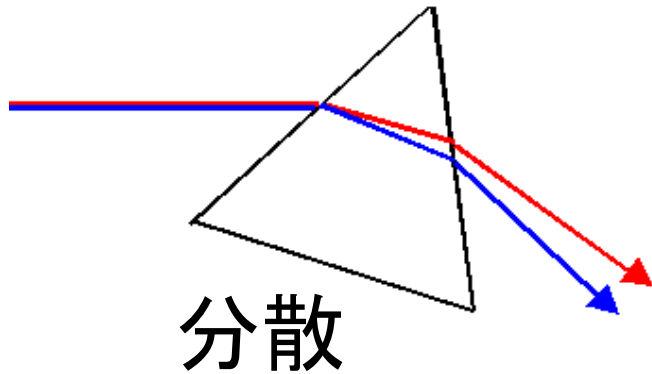
- 単色収差補正のため
  - 屈折率が高くて薄いガラスと, 屈折率が低くて厚いガラスは収差特性が異なる
- 色収差補正のため





# 光学ガラスの定数

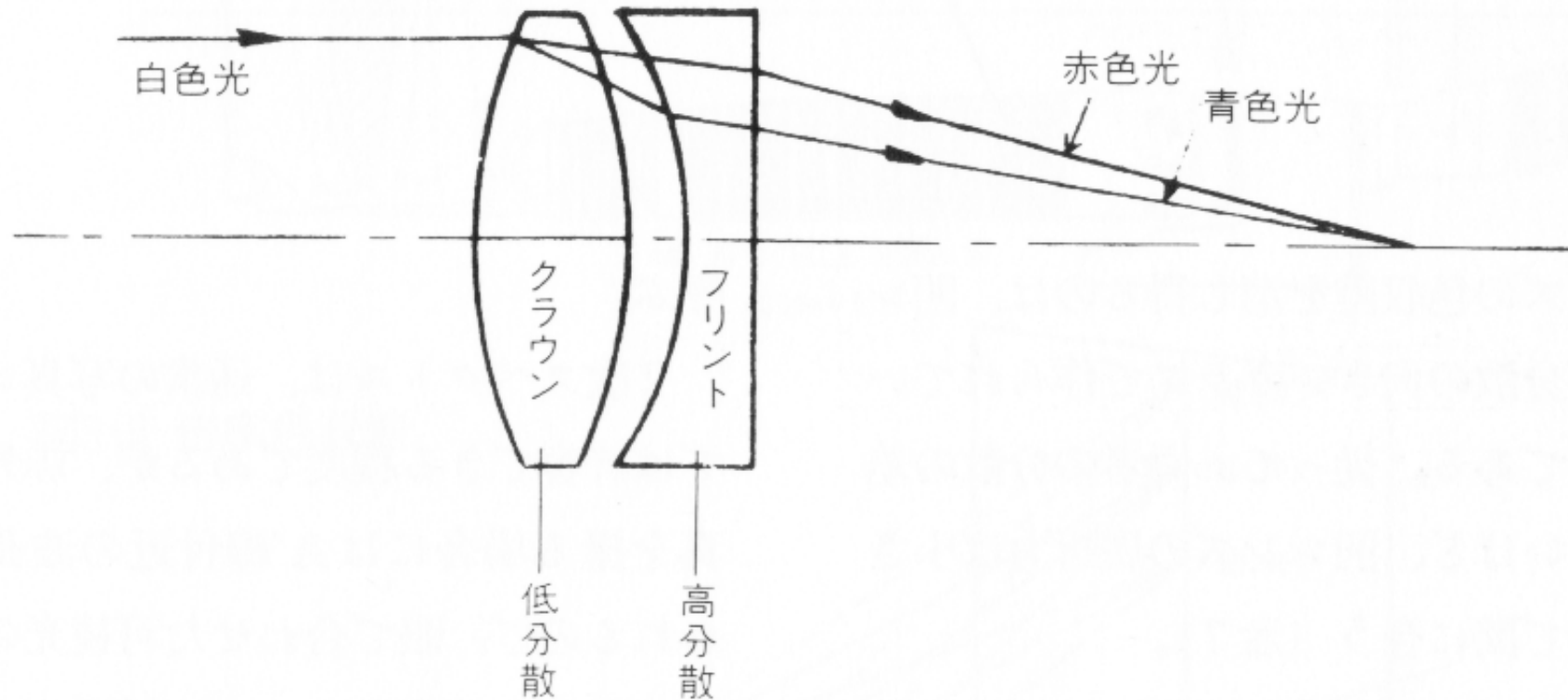
図2・6 光学ガラスチャート



- 基本的には2つの定数(屈折率・分散)で表す

# 色消しレンズ

図3・3 毒をもって毒を制す色消しの原理



- 分散の違う2種類のガラスで色収差を相殺
  - ただし非線形成分は相殺できない