2026年度秋学期

画像情報処理

第1回
イントロダクション

関西大学総合情報学部
浅野 晃

画像処理と画像科学

画像処理は手軽にできます

背景をぼかす

ちょっとやりすぎ💦

これは，かなり前に手作業で作ったものですが，
いまでは，スマホ📱でもほぼ自動でできます。

画像処理は手軽にできます

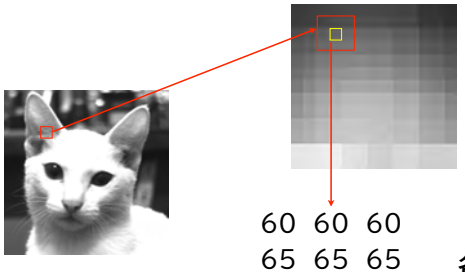
こういう写真も，スマホ📱で簡単に撮れるようになりました。

この写真は，近景🍰☕と背景🌳を別のカメラで撮影して，
背景をぼかして近景と合成しています。

技術はどんどん進んでいきます。

この講義では，基盤になる数学を説明します。

デジタル画像とは



画像は，離散的な点（画素，pixel）の集まりでできている

60 60 60
65 65 65
70 70 70

各画素は，明るさ（輝度）を表す整数である

※カラー画像の1画素＝3原色のそれぞれの輝度を表す整数

第1部
画像とフーリエ変換

画像を明暗の波に分解

なぜ，波で理解しようとする？

心理的理由

人は，大まかな形の違いは気になるが，細かい部分の差は気にならない

「細かい部分」は細かい波で表される

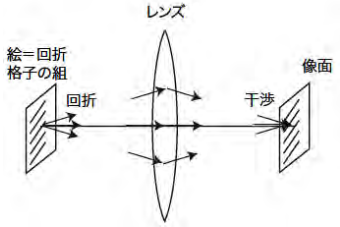
物理的理由

世の中の画像は，波の足し合わせでできていると考えられる

なぜならば光は「波」だから

画像の生成（結像）

画像は回折格子の重ね合わせであり，
それぞれの回折格子で回折された光が像面で干渉して，画像が再現される

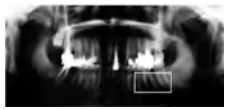


画像は回折格子，すなわち波の重ね合わせである
どんな波が重ね合わされているかを求める計算が[フーリエ変換]

第2部
画像情報圧縮

画像情報圧縮の必要性

この画像では，1画素の明るさを0～255の整数で表す
1画素に，2進数8桁 = 8ビット = 1バイト必要
1000万画素のデジタル画像は，約10メガバイト必要



こういう画像は，1画素 = 16ビットで，
2倍の20メガバイト必要なこともある

カラー画像ならば，R,G,Bで3倍必要

動画ならば，1秒でこのデータ量の30倍？60倍？120倍？

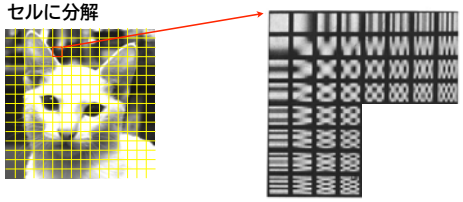
JPEG方式による画像圧縮

JPEG = Joint Photographic Experts Group

画像を波の重ね合わせで表わし，一部を省略して，データ量を減らす

8×8ピクセルずつの
セルに分解

ひとつのセルを，
これらの波の重ね合わせで表す



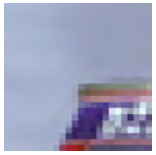
細かい部分は，どの画像でも大してかわらないから，省略しても気づかない

省略すると，データ量が減る

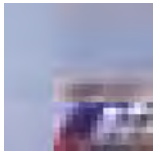
画像情報圧縮の例

（とても古い画像）

データ量:80KB



データ量:16KB



（8×8ピクセルのセルが見える）

第3部
CTスキャナ — 投影からの画像の再構成

CTスキャナとは

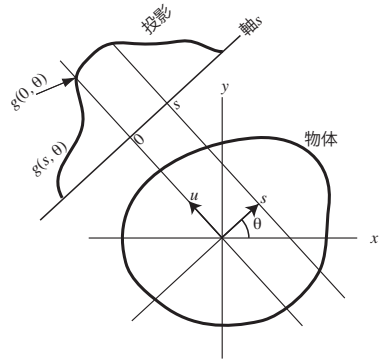
CT(computed tomography) = 計算断層撮影法

キャノンメディカルシステムズ
What is CT? より

https://jp.medical.canon/general/what-is-ct/

体の周囲からX線撮影を行い, そのデータから断面像を計算で求める

CTを実現するには



ある方向からX線を照射し, その方向での
吸収率(投影)を調べる

すべての方向からの投影がわかれば, 元の物体
における吸収率分布がわかる(Radonの定理)

第4部
視覚と色彩

「色」は身近なものだけれど

赤緑青の「三原色」を組み合わせれば，どんな色でも表せる？🤔

いいえ。
この3色をつかえば「割合広い範囲の」色が表せるだけで，
それでも表せない色はあります。

「色」は，光の波長で決まっている？🤔

いいえ。
波長590nmくらいの光は黄色に見えますが，
赤（700nmくらい）と緑（550nmくらい）の光を混ぜても同じ黄色に見えます。

色彩学は，物理学で生理学で心理学

波長590nmくらいの光は黄色に見えますが，
赤（700nmくらい）と緑（550nmくらい）の光を混ぜても同じ黄色に見えます。

これは，人の眼のしくみのため。

人の眼には，色を感じる細胞は3種類しかなく，
それで可視光のすべての波長域をカバーしている

さらに，人は色を見て暖色・寒色といった
現実とは異なる感覚を感じる