

テレビの信号 NTSC方式(米国、日本) 1フレームの走査線数 525(飛び越し走査)
30フレーム/秒、(60フィールド/秒、) 公称帯域幅 4.2MHz、画面の横と縦の比
(アスペクト比) 4:3

飛び越し走査

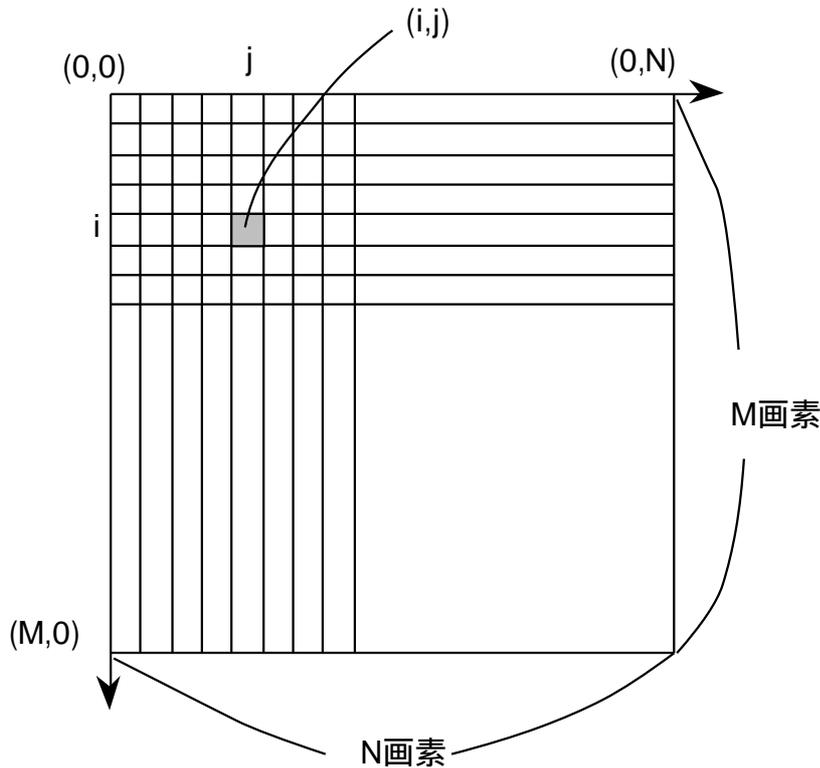
毎秒の画像数が多いほどちらつきが少ない、しかしそのためには高速で走査しなくてはならない。限られた速度で毎秒の画像数を増やすための工夫が飛び越し走査である。2枚の画像(それぞれをフィールドと呼ぶ)を一組とし、1走査線分だけずれた画像を送る。

標本化と量子化

空間的、時間的に連続しているものを離散化する(標本化)と画像の明るさ(色)レベルが連続的なものを離散化する(量子化)。

()

AD変換、ピクセル(pixel)、空間について標本化(640*480など)、濃度について量子化(256レベル(0~255)など)



デジタル画像

データは計算機の中でc言語やFORTRAN言語などの配列型データとして扱うことが多い。c言語等でデジタル画像を2次元配列として考えた場合、横座標の値と縦座標の値で平面上の位置を表す。ただし、(0,0)の位置が左上隅にくる。任意の画素(i,j)について、その画素値はいくつであるという呼び方をする。この画素値というのはその画素の濃淡値のことである。

プログラム上では、2次元配列はgazou[i][j]のように表現される(配列名は任意)。i,jの値が場所を表し、gazou[i][j]の値が画素値となる。通常ここでiを縦座標、jを横座標として扱う。ループで各画素にアクセスするときは、内側のループで横座標jをまわす。これをラスタ走査(テレビの画素点の動き)という。

画素値は黒～灰色～白を数値に対応させる。ポピュラーな8ビット表現では、0～255の数値で256階調を表す。通常黒を0、数値が大きいほど明るいとする。ただし、図形を表すときなど(1,0で表すことが多い)では数値の大きいものを黒とすることがある(バック(白)が0、図形部分(黒)が1)。

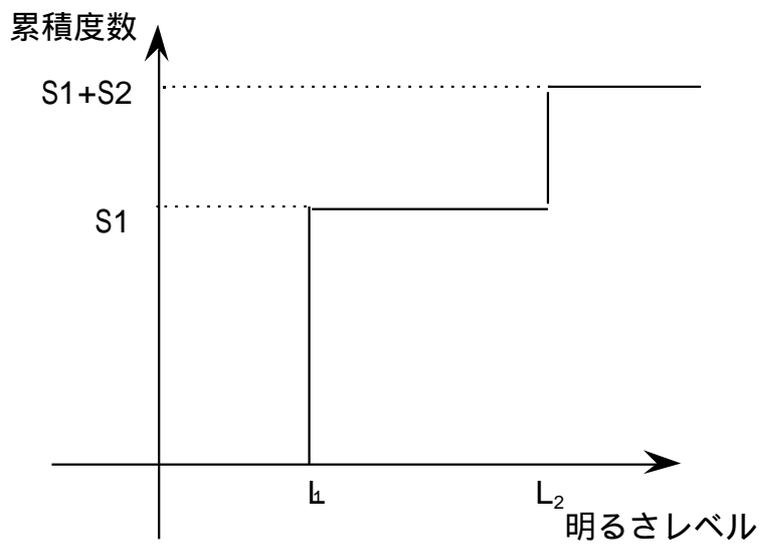
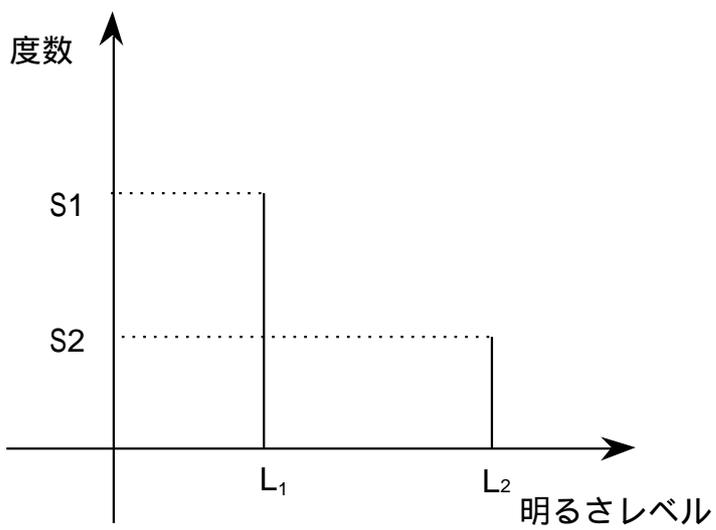
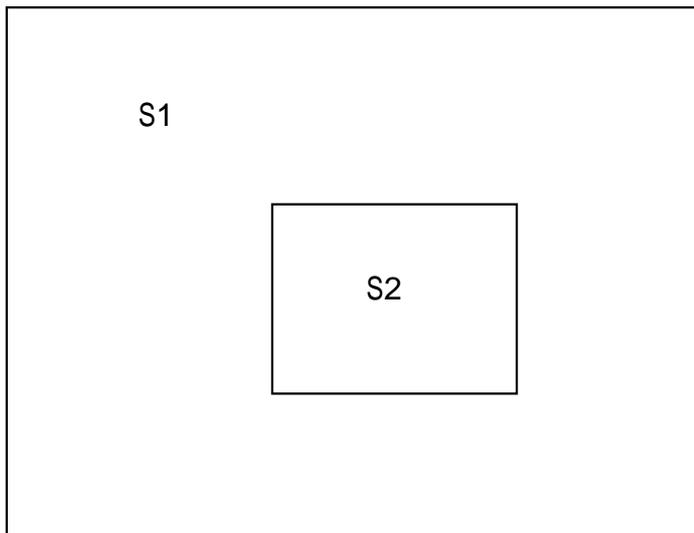
なお、教科書等で座標にi,jが使われるのはFORTRAN言語の暗黙の型宣言でi,jが整数型であるためである。c言語では自由に型が宣言できるので、理解しやすいx,yがベターと考えられる。

```
# include <stdio.h>
# define height 480
# define width 640

main(int argc, char *argv[])
{
    int i,j;
    u_char gazou[height][width];
    for(i=0;i<height;i++){
        for(j=0;j<width;j++){
            gazou[i][j]=0;
        }
    }
}
```

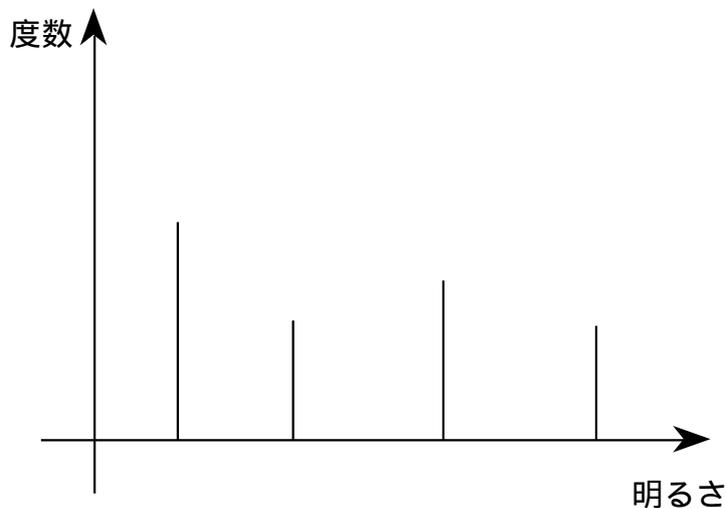
全画素を 0 にするプログラムの例

画像のヒストグラム

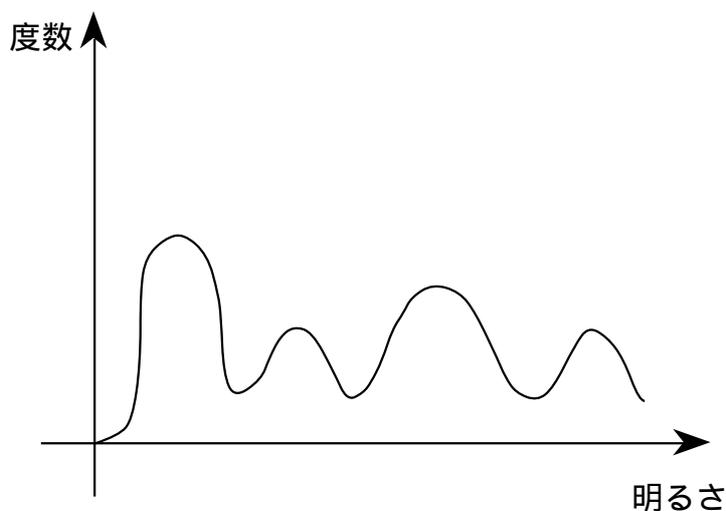


画像に S_1 (レベル L_1)、 S_2 (レベル L_2)の2つの部分(領域)があるとする。度数は面積に比例する。

複数領域の場合は



などとなる。



実際のデータでは、同一の面でも場所によって明るさが異なる(例グラデーション)ため、ヒストグラムはブロードとなり、面の数に応じた山を生ずる。

ある図形からヒストグラムを作ったとする。その図形の各点をバラバラにして画像内にばらまいたとき、ヒストグラムはどうか。

画像からヒストグラムを作ることはできるが、ヒストグラムから画像を作ることはできない。同一のヒストグラムを生じる画像は無数に存在し得る(ヒストグラムは画像の形を見ていない!)。一般にこのような変換を非可逆変換という。ヒストグラムは有力な手法ではあるが、その限界を心得ておく必要がある。

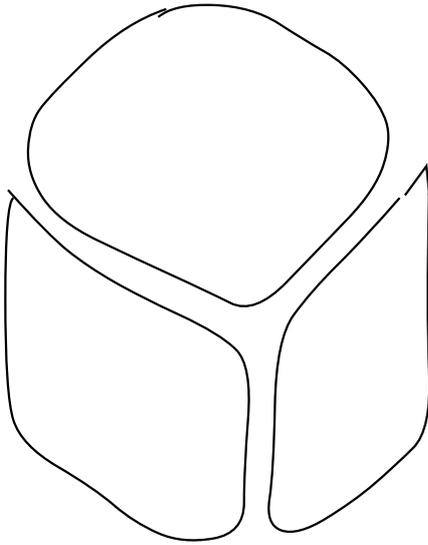
領域：

領域 (Connected Region) とは、領域内の任意の 2 点間を隣接する点の列で結べるものをいう

領域分け (領域生成) はエッジ抽出と相補的な性格を有する。

エッジ抽出： 明るさの急変する部分を求める
エッジ抽出後領域を求めることができる

領域抽出： 明るさの一樣な部分を求める
領域抽出後エッジを求めることができる



接している2つの面の明るさの違いが小さいと、エッジが出にくい (領域が分かれにくい) 。
ノイズがあると余計なエッジが出てしまう (余計な領域が出たり、本来 1 つの領域が分かれてしまう)

領域拡張法 (Brice & Fennema の仕事が初期のものとして有名)

初期分割 画素単位で同じ明るさなら同一ラベル

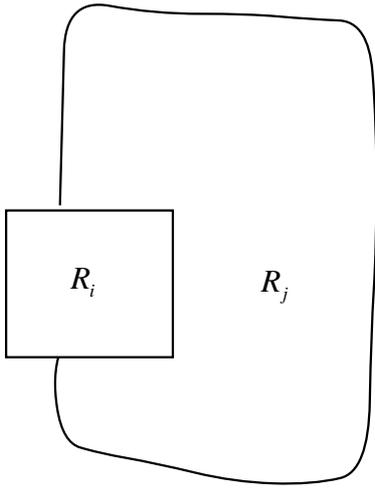
領域拡張 隣り合う領域を妥当なら統合する

領域統合条件の例

平均濃度の値が小

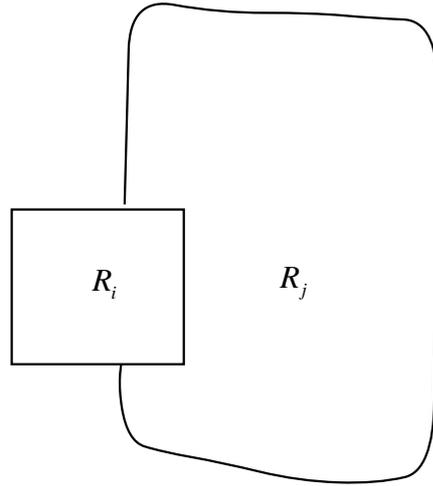
境界画素の濃度値差が小

つないで形が不自然に変化しない



(a)

$$W / P_i = 2 / 3$$



(b)

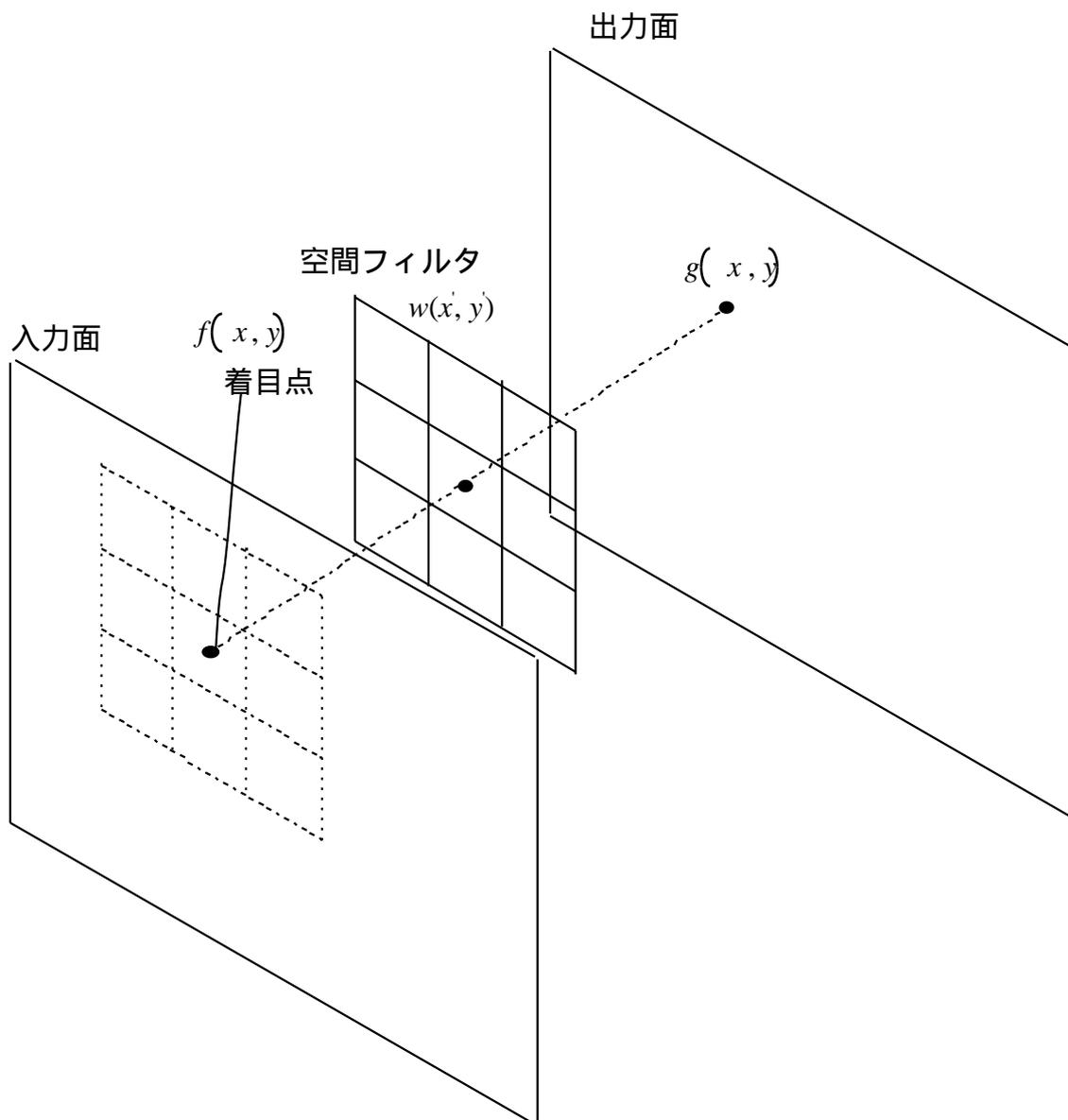
$$W / P_i = 1 / 3$$

(a) は元々の一部がわずかに出るだけ、(b) は大幅に突出。

- $W / \min \{P_i, P_j\} > \frac{1}{2}$ 吸収される R の該当する境界が大きな率のこと。
- $W / I > \frac{1}{2}$ 共有エッジ弱いこと

W : 弱いエッジ点の数、 I : 共有エッジ点の数

局所オペレータ（ローカルオペレータ、近傍オペレータ、空間フィルタ、窓演算）



局所オペレータの一般形は

$$g(x, y) = \sum_{x_i, y_i \in A} w(x_i, y_i) f(x + x_i, y + y_i)$$

$$= \sum_i w_i f(x + x_i, y + y_i)$$

と表わすことができ、画像処理の基本的・重要な操作である。

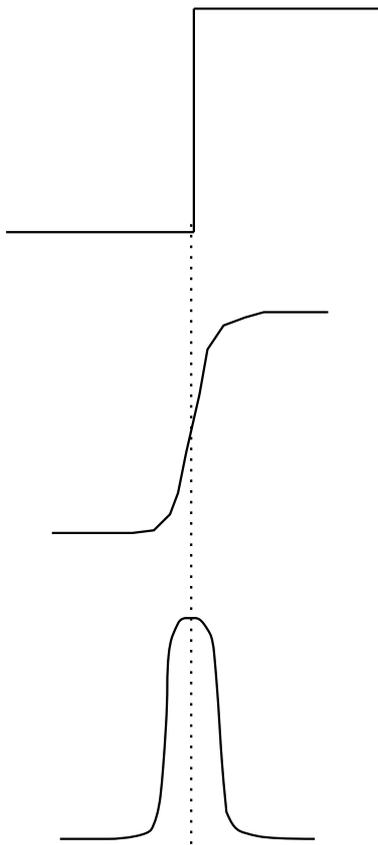
種々の局所オペレータ

0	0	0
0	1	0
0	0	0

nothing オペレータ (中心のみ 1、他は 0 よって、出力=入力)

1	1	1
1	1	1
1	1	1

平均化 (近傍平均、空間平滑化) オペレータ



ステップ入力

ぼけた映像

1次微分

1次微分と2次微分

0	0	0
-1	1	0
0	0	0

0	-1	0
0	1	0
0	0	0

差分オペレータ

$$\frac{\partial}{\partial x} = f(x, y) - f(x-1, y)$$

$$\frac{\partial}{\partial y} = f(x, y) - f(x, y-1)$$