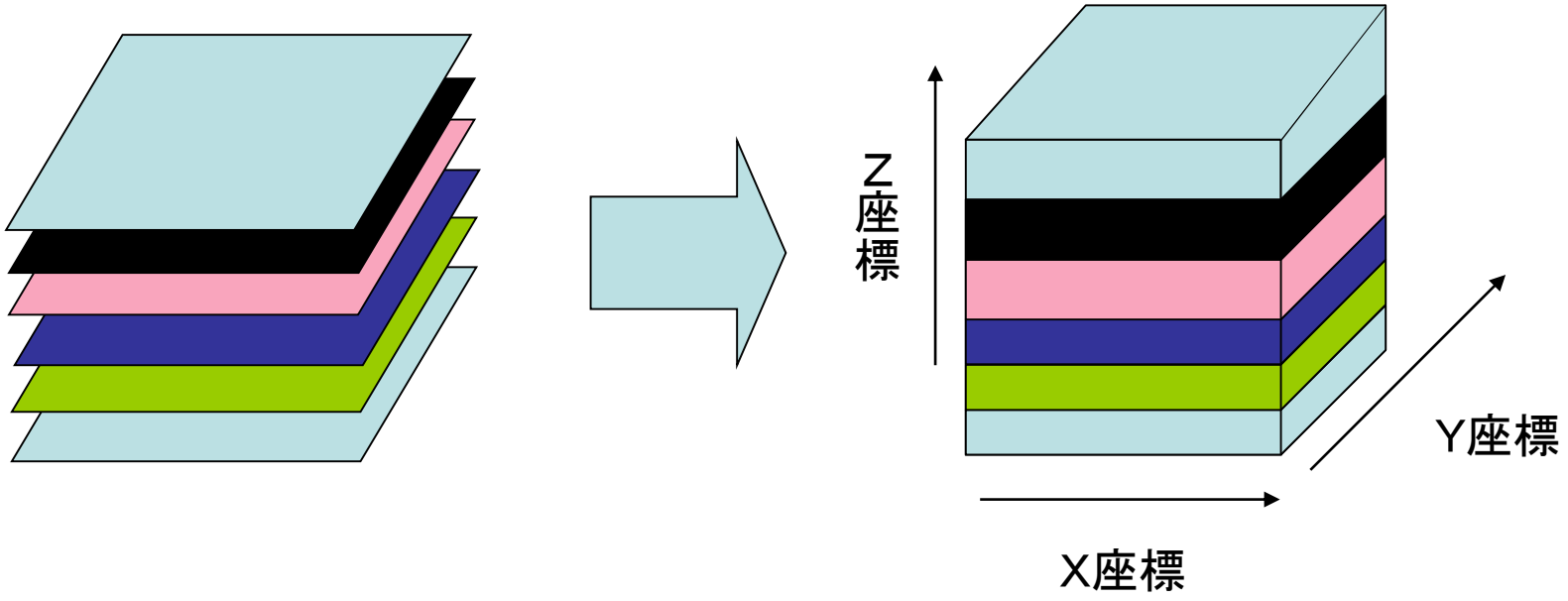
３次元画像処理について

内容

- ３次元画像の扱い
- プログラム中での扱い
- 実際のプログラム(dilation,erosion)

3次元画像の扱い

- CT，MRIのように2次元画像から3次元画像を作るには、2次元画像を何枚も重ねて厚さを持たせることによって3次元画像とする



ファイルへの保存（2次元画像）

(x1,y1) (x2,y1) (x3,y1) ・・・ (x256,y1)
(x1,y2) (x2,y2) (x3,y2) ・・・ (x256,y2)
.
.
.
(x1,y256) (x2,y256) (x3,y256) ・・・ (x256,y256)

ファイルへの保存（3次元画像）

(x1,y1,z1) (x2,y1,z1) (x3,y1,z1) ・・・ (x256,y1,z1)
(x1,y2,z1) (x2,y2,z1) (x3,y2,z1) ・・・ (x256,y2,z1)
.
.
.
(x1,y256,z1) (x2,y256,z1) (x3,y256,z1) ・・・ (x256,y256,z1)

(x1,y1,z2) (x2,y1,z2) (x3,y1,z2) ・・・ (x256,y1,z2)
(x1,y2,z2) (x2,y2,z2) (x3,y2,z2) ・・・ (x256,y2,z2)
.
.
.
(x1,y256,z2) (x2,y256,z2) (x3,y256,z2) ・・・ (x256,y256,z2)

.
.
.

(x1,y1,z256) (x2,y1,z256) (x3,y1,z256) ・・・ (x256,y1,z256)
(x1,y2,z256) (x2,y2,z256) (x3,y2,z256) ・・・ (x256,y2,z256)
.
.
.
(x1,y256,z256) (x2,y256,z256) (x3,y256,z256) ・・・ (x256,y256,z256)

プログラム中での扱い

- 画像データは配列を用いて扱う
- ２次元画像
  - Image[Y_SIZE][X_SIZE]のように2次元配列にする
    - Image[34][65]には(65,34)の値が入っている
- ３次元画像
  - Image[Z_SIZE][Y_SIZE][X_SIZE]のように3次元配列にする
    - Image[44][67][32]には(32,67,44)の値が入っている

プログラム中での扱い

- カラー画像の場合
- Image[3][Z_SIZE][Y_SIZE][X_SIZE]のように4次元配列にする
  - Image[0][z][y][x]にはRの値
  - Image[1][z][y][x]にはGの値
  - Image[2][z][y][x]にはBの値

Dilationのプログラム

```
void dilation_3D(unsigned char image_in[Z_SIZE][Y_SIZE][X_SIZE],
                 unsigned char image_out[Z_SIZE][Y_SIZE][X_SIZE],)
{
    int h, i, j;
    int hp, hm, ip, im, jp, jm;

    for (h = 0; h < Z_SIZE; h++){
        for (i = 0; i < Y_SIZE; i++){
            for (j = 0; j < X_SIZE; j++){
                hm = h - 1;
                hp = h + 1;
                im = i - 1;
                ip = i + 1;
                jm = j - 1;
                jp = j + 1;
                if (hm < 0) hm = 0;
                if (hp > Z_SIZE - 1) hp = Z_SIZE - 1;
                if (im < 0) im = 0;
                if (ip > Y_SIZE - 1) ip = Y_SIZE - 1;
                if (jm < 0) jm = 0;
                if (jp > X_SIZE - 1) jp = X_SIZE - 1;
```

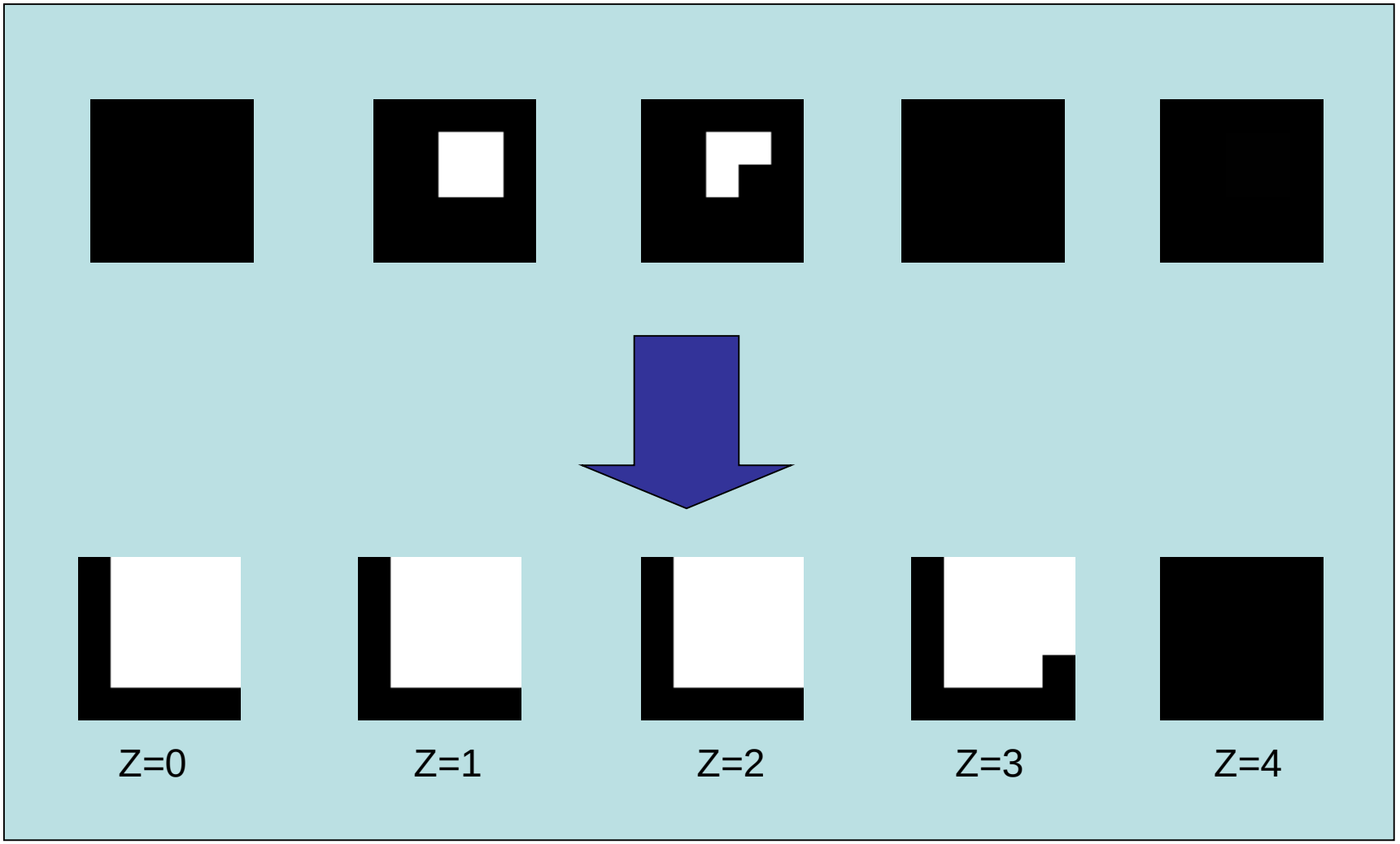
対象画素の前後の座標を計算

```
                    if (image_in[h][i][j] == 0 &&
                            image_in[h][i][jp] == 0 &&
                            image_in[h][i][jm] == 0 &&
                            image_in[h][ip][j] == 0 &&
                            image_in[h][ip][jp] == 0 &&
                            image_in[h][ip][jm] == 0 &&
                            image_in[h][im][j] == 0 &&
                            image_in[h][im][jp] == 0 &&
                            image_in[h][im][jm] == 0 &&
                            image_in[hp][i][j] == 0 &&
                            image_in[hp][i][jp] == 0 &&
                            image_in[hp][i][jm] == 0 &&
                            image_in[hp][ip][j] == 0 &&
                            image_in[hp][ip][jp] == 0 &&
                            image_in[hp][ip][jm] == 0 &&
                            image_in[hp][im][j] == 0 &&
                            image_in[hp][im][jp] == 0 &&
                            image_in[hp][im][jm] == 0 &&
                            image_in[hm][i][j] == 0 &&
                            image_in[hm][i][jp] == 0 &&
                            image_in[hm][i][jm] == 0 &&
                            image_in[hm][ip][j] == 0 &&
                            image_in[hm][ip][jp] == 0 &&
                            image_in[hm][ip][jm] == 0 &&
                            image_in[hm][im][j] == 0 &&
                            image_in[hm][im][jp] == 0 &&
                            image_in[hm][im][jm] == 0){
                            image_out[h][i][j] = 0;
                    }
                    else{
                            image_out[h][i][j] = 1;
                    }
                }
            }
        }
    }
```

対象画素の周囲がすべて0なら0

対象画素の周囲に1があれば1

Dilationの結果



Erosionのプログラム

```
void erosion_3D(unsigned char image_in[Z_SIZE][Y_SIZE][X_SIZE],
                unsigned char image_out[Z_SIZE][Y_SIZE][X_SIZE],)
{
    int h, i, j;
    int hp, hm, ip, im, jp, jm;

    for (h = 0; h < Z_SIZE; h++){
        for (i = 0; i < Y_SIZE; i++){
            for (j = 0; j < X_SIZE; j++){
                hm = h - 1;
                hp = h + 1;
                im = i - 1;
                ip = i + 1;
                jm = j - 1;
                jp = j + 1;
                if (hm < 0) hm = 0;
                if (hp > Z_SIZE - 1) hp = Z_SIZE - 1;
                if (im < 0) im = 0;
                if (ip > Y_SIZE - 1) ip = Y_SIZE - 1;
                if (jm < 0) jm = 0;
                if (jp > X_SIZE - 1) jp = X_SIZE - 1;
```

対象画素の前後の座標を計算

```
                    if (image_in[h][i][j] == 1 &&
                            image_in[h][i][jp] == 1 &&
                            image_in[h][i][jm] == 1 &&
                            image_in[h][ip][j] == 1 &&
                            image_in[h][ip][jp] == 1 &&
                            image_in[h][ip][jm] == 1 &&
                            image_in[h][im][j] == 1 &&
                            image_in[h][im][jp] == 1 &&
                            image_in[h][im][jm] == 1 &&
                            image_in[hp][i][j] == 1 &&
                            image_in[hp][i][jp] == 1 &&
                            image_in[hp][i][jm] == 1 &&
                            image_in[hp][ip][j] == 1 &&
                            image_in[hp][ip][jp] == 1 &&
                            image_in[hp][ip][jm] == 1 &&
                            image_in[hp][im][j] == 1 &&
                            image_in[hp][im][jp] == 1 &&
                            image_in[hp][im][jm] == 1 &&
                            image_in[hm][i][j] == 1 &&
                            image_in[hm][i][jp] == 1 &&
                            image_in[hm][i][jm] == 1 &&
                            image_in[hm][ip][j] == 1 &&
                            image_in[hm][ip][jp] == 1 &&
                            image_in[hm][ip][jm] == 1 &&
                            image_in[hm][im][j] == 1 &&
                            image_in[hm][im][jp] == 1 &&
                            image_in[hm][im][jm] == 1){
                            image_out[h][i][j] = 1;
                    }
                    else{
                            image_out[h][i][j] = 0;
                    }
                }
            }
        }
    }
```

対象画素の周囲がすべて1なら1

対象画素の周囲に0があれば0

Erosionの結果