情報処理演習１１

鎌原淳三 kamahara@port.kobe-u.ac.jp

前回の課題

- init(), move()関数を編集して、個々のボールがランダムな方向に移動するようにせよ（ただし同じボールは途中で移動方向が変わってはいけない）
  - 基本課題：上下左右に移動する
  - 発展課題：ランダムに自由な角度で移動する
    - 移動する角度を変数で持つ (変数x,yなどと同じ)
    - Math.sin(), Math.cos()が使える(ラジアン)
    - πは、Math.PI
    - Math.toRadian(角度)でラジアンに変換できる
    - 移動量は整数　　（ (int)で整数化する ）

http://docs.oracle.com/javase/jp/6/api/java/lang/Math.html

基本課題

```
public class Ball implements Runnable {
    int x,y;
    Color col;
    int dir;
```

```
public void init() {
    x = (int)(Math.random()*400);
    y = (int)(Math.random()*400);
    col = new Color(
            (int)(Math.random()*256),
            (int)(Math.random()*256),
            (int)(Math.random()*256)
            );
    dir = (int)(Math.random()*4);
    new Thread(this).start();
}
```

```
public void move() {
    if(dir==0) {
        x = x + 5;
    } else if (dir==1) {
        x = x - 5;
    } else if (dir==2) {
        y = y + 5;
    } else {
        y = y - 5;
    }
}
```

init()で移動方向を決め、move()では次にどこに動くかを決める

追加課題

```
public class Ball implements Runnable {
    int x,y;
    Color col;
    double dir;

    public void init() {
        x = (int)(Math.random()*400);
        y = (int)(Math.random()*400);
        col = new Color(
                (int)(Math.random()*256),
                (int)(Math.random()*256),
                (int)(Math.random()*256)
                );
        dir = (int)(Math.random()*360);
        new Thread(this).start();
    }
```

角度を0～360度でランダム

*5は移動量。一定

```
    public void move() {
        x = x + (int)(Math.cos(Math.toRadians(dir))*5);
        y = y + (int)(Math.sin(Math.toRadians(dir))*5);
    }
```

別解

```
public class Ball implements Runnable {
    int x,y;
    Color col;
    int dx, dy;

public void init() {
     x = (int)(Math.random()*400);
     y = (int)(Math.random()*400);
     col = new Color(
              (int)(Math.random()*256),
              (int)(Math.random()*256),
              (int)(Math.random()*256)
             );
     dx = (int)(Math.random()*10)-5;
     dy = (int)(Math.random()*10)-5;
     new Thread(this).start();
}
```

-5から5未満の値をランダムに生成

```
public void move() {
    x = x + dx;
    y = y + dy;
}
```

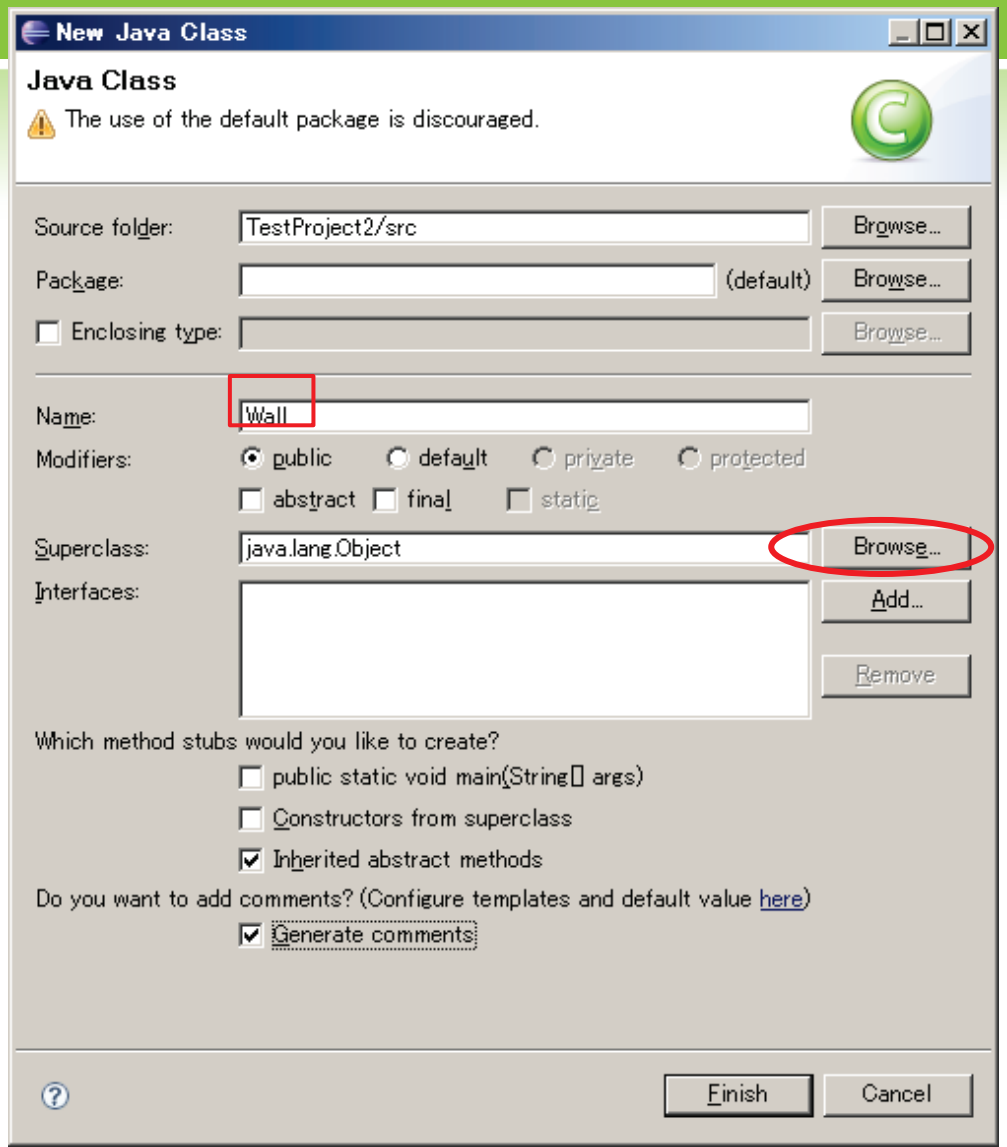
この場合、移動量（速度）はボールによって異なる

ボールが壁で反射するようにする

- 壁に当たった判定をどうするか
  - ボールの座標で判定する
  - 壁を作ってそれに当たったかを判定する

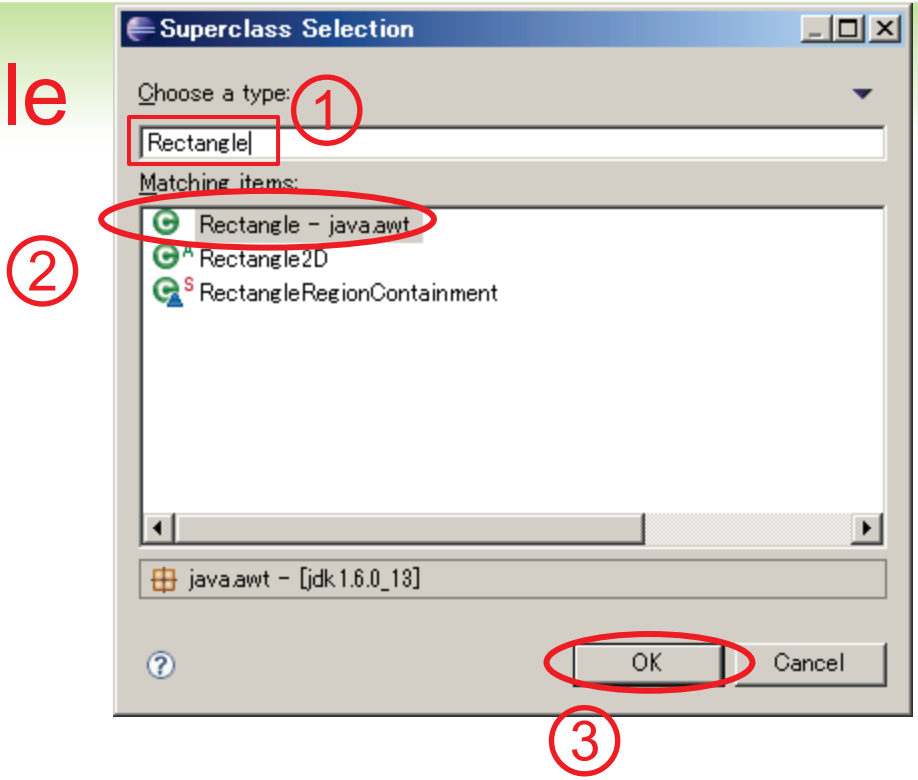
壁クラスを作る

Wall

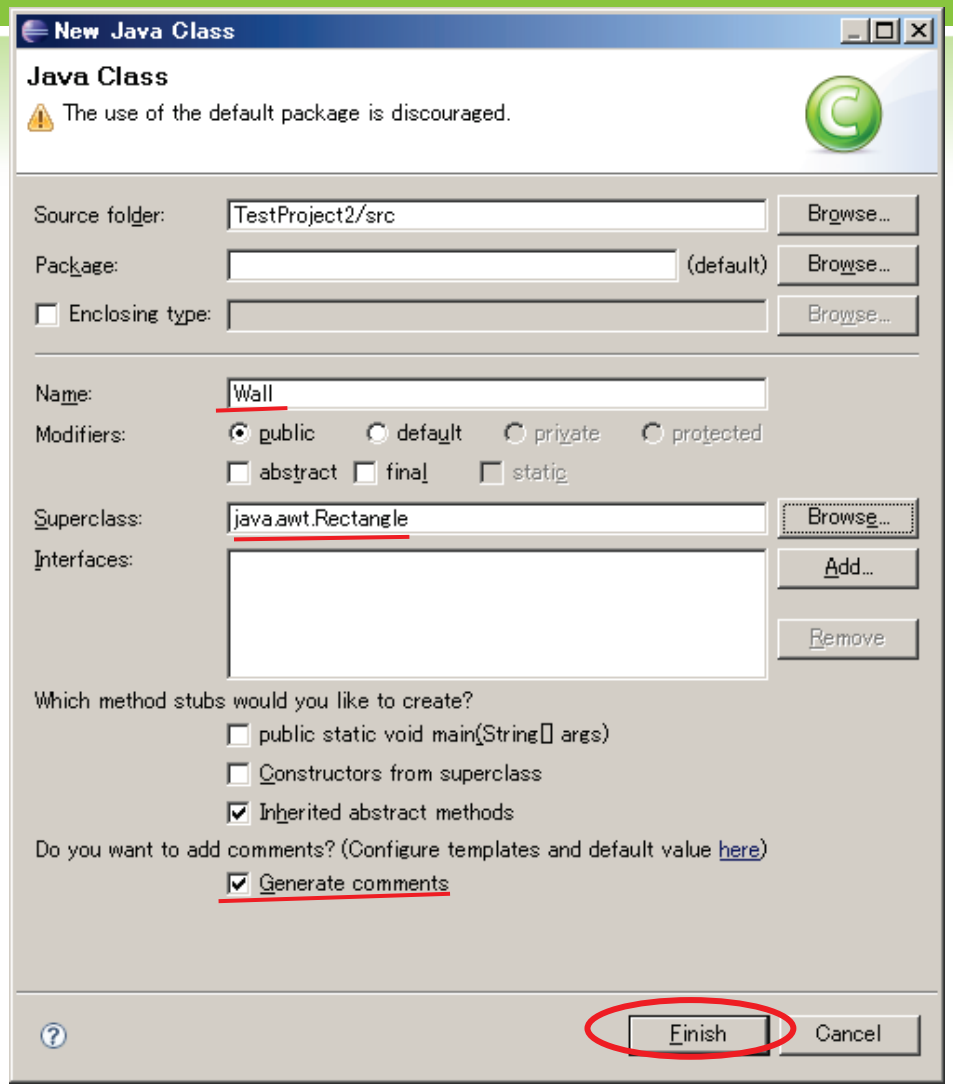


スーパークラスにRectangleを指定

Rectangle



下線部を確認して完了を押す



スケルトンが生成された

```
import java.awt.Rectangle;

/**..

/**
 * @author kamahara
 *
 */
public class Wall extends Rectangle {

}
```

Rectangleクラスの子クラスとして生成

http://docs.oracle.com/javase/jp/6/api/java/awt/Rectangle.html

壁が縦か横を変数で持たせる

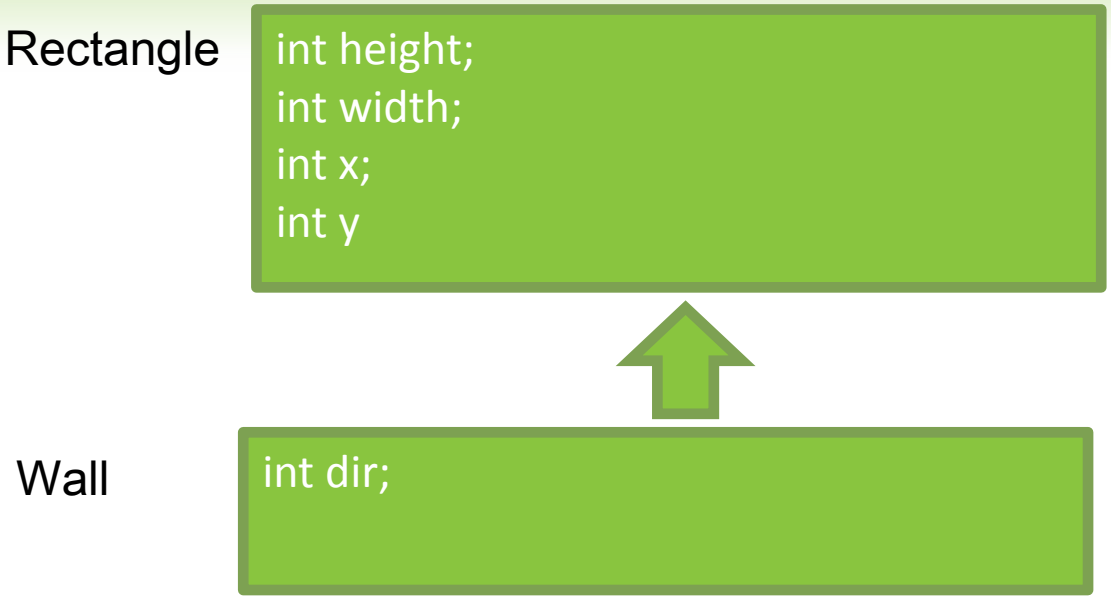
```
public class Wall extends Rectangle {
    int dir;     // 方向: 0=タテ 1=ヨコ

}
```

コンストラクタを作る

- コンストラクタとは、インスタンスを生成する時に、行う処理を決めるところ
- super(…) で親クラスのコンストラクタを呼び出せる

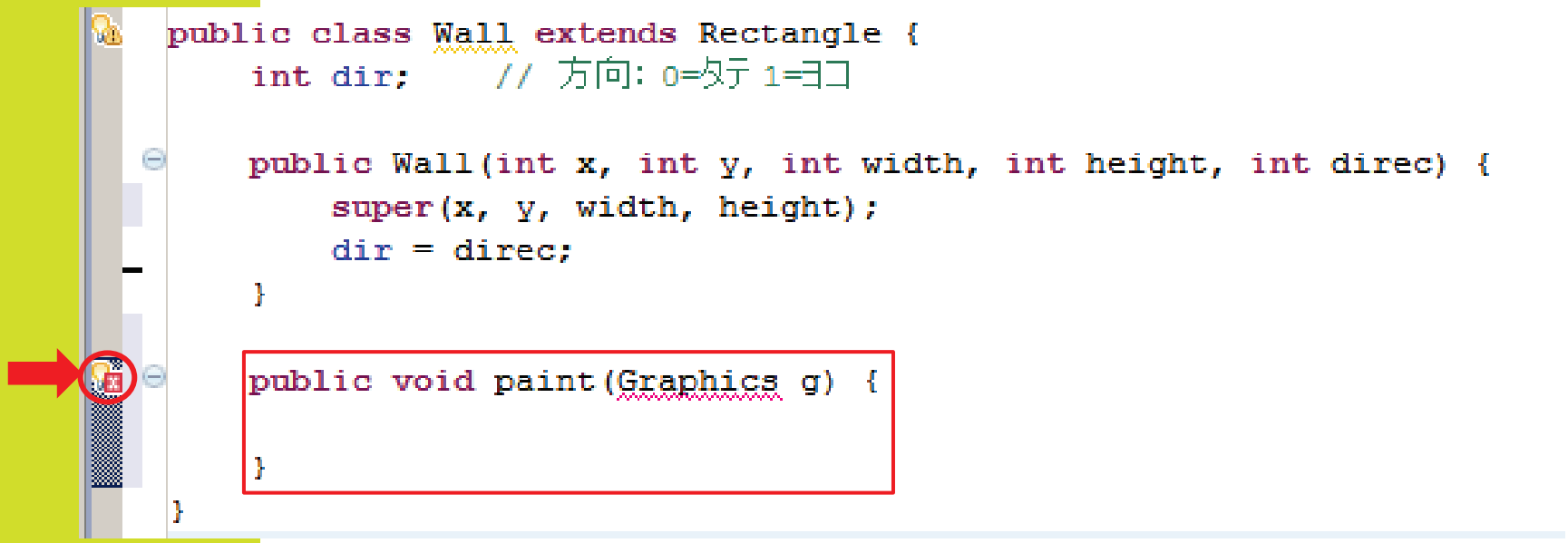
```
public class Wall extends Rectangle {
    int dir;     // 方向: 0=タテ 1=ヨコ

    public Wall(int x, int y, int width, int height, int direc) {
        super(x, y, width, height);
        dir = direc;
    }
}
```

クラス間の関係



Wallクラスでは、dir変数だけでなく、Rectangleの中の
x, y, height, widthも扱うことができる

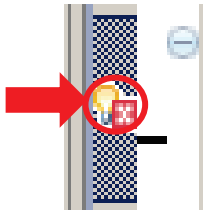
PAINT()メソッドを作る



```
public class Wall extends Rectangle {
    int dir;     // 方向: 0=タテ 1=ヨコ

    public Wall(int x, int y, int width, int height, int direc) {
        super(x, y, width, height);
        dir = direc;
    }

    public void paint(Graphics g) {

    }
}
```

Graphicsをインポートする

壁の色を黒にする



Colorをインポートする

```
public void paint(Graphics g) {
    g.setColor(new Color(0,0,0));
}
```

色を変えたい場合は、この値を
変えればよい

fillRectで領域を塗りつぶす

```
public void paint(Graphics g) {
    g.setColor(new Color(0,0,0));
    g.fillRect(x, y, width, height);
}
```

Wall.javaを保存して、ObjectSample.javaに切替

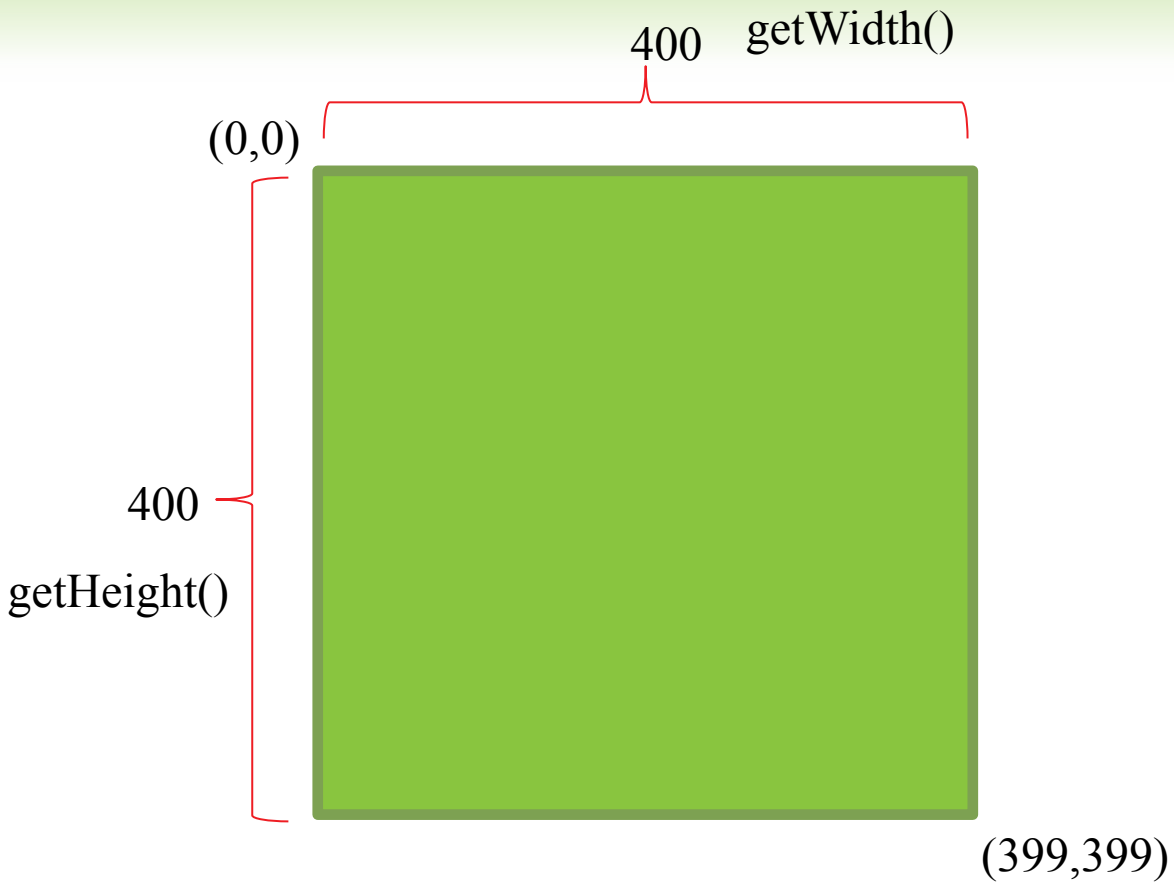
ObjectSample.java | Ball.java | Wall.java

```
    public void run() {
        // TODO Auto-generated method stub
            try {
                while(true) {
                    repaint();
                    Thread.sleep(100);
                }
            } catch (InterruptedException e) {
                // TODO Auto-generated catch block
                e.printStackTrace();
            }
    }
    public void init() {
        ball = new Ball[50];
        for(int i=0; i<ball.length; i++) {
            ball[i] = new Ball();
            ball[i].init();
        }
        Thread th = new Thread(this);
        th.start();
    }
    public void paint(Graphics g) {
        for(Ball b: ball) {
            b.paint(g);
        }
    }
}
```

Wallの配列を追加

```
public class ObjectSample extends Applet implements Runnable {
    Ball[]  ball;
    Wall[]  wall;
```

生成する壁の配置を考える



Appletの中ではgetWidth(),getHeight()で大きさが分かる

縦横の壁を生成する

```
public void init() {
    wall = new Wall[4];
    int w=getWidth(), h=getHeight();
    wall[0] = new Wall(   0,    0, 1, h, 0);
    wall[1] = new Wall( w-1,    0, 1, h, 0);
    wall[2] = new Wall(   0,    0, w, 1, 1);
    wall[3] = new Wall(   0, h-1, w, 1, 1);
    ball = new Ball[10];
    for(int i=0; i<ball.length; i++) {
        ball[i] = new Ball();
        ball[i].init();
    }
    Thread th = new Thread(this);
    th.start();
}
```

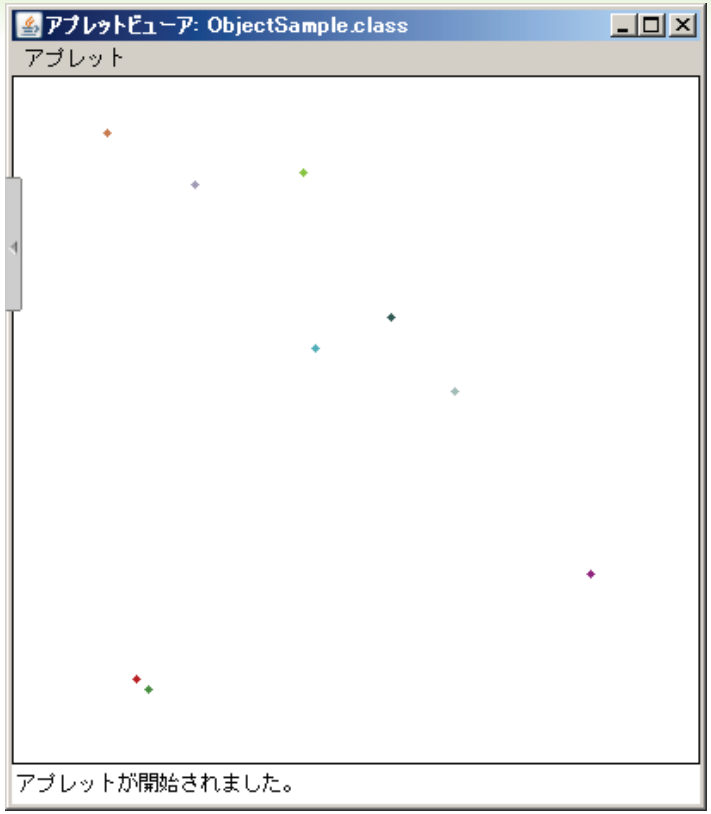
壁の太さは1

方向を忘れないように

壁を描画する

```
public void paint(Graphics g) {
    for(Wall w: wall) {
        w.paint(g);
    }
    for(Ball b: ball) {
        b.paint(g);
    }
}
```

実行してみる

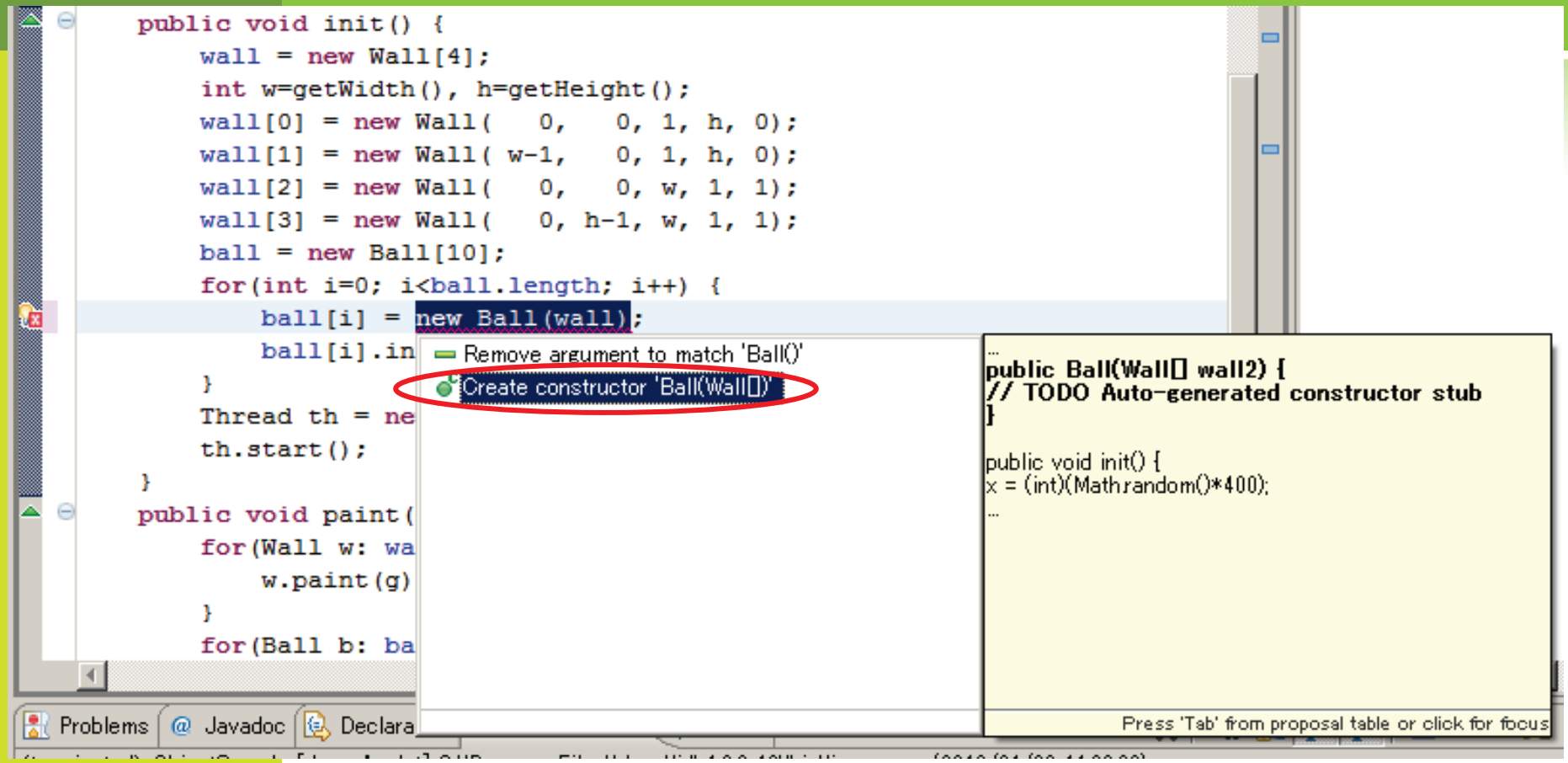


壁が描かれている。これだけではまだ跳ね返らない

Ballが壁をチェックできるようにする

```
public void init() {
    wall = new Wall[4];
    int w=getWidth(), h=getHeight();
    wall[0] = new Wall(   0,    0, 1, h, 0);
    wall[1] = new Wall( w-1,    0, 1, h, 0);
    wall[2] = new Wall(   0,    0, w, 1, 1);
    wall[3] = new Wall(   0, h-1, w, 1, 1);
    ball = new Ball[10];
    for(int i=0; i<ball.length; i++) {
        ball[i] = new Ball(wall);
        ball[i].init();
    }
    Thread th = new Thread(this);
    th.start();
}
```

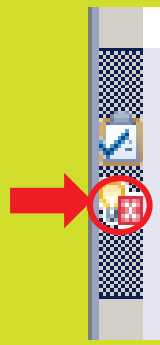
コンストラクタを作成する方をダブルクリック



Ball.javaにコンストラクタが作られる

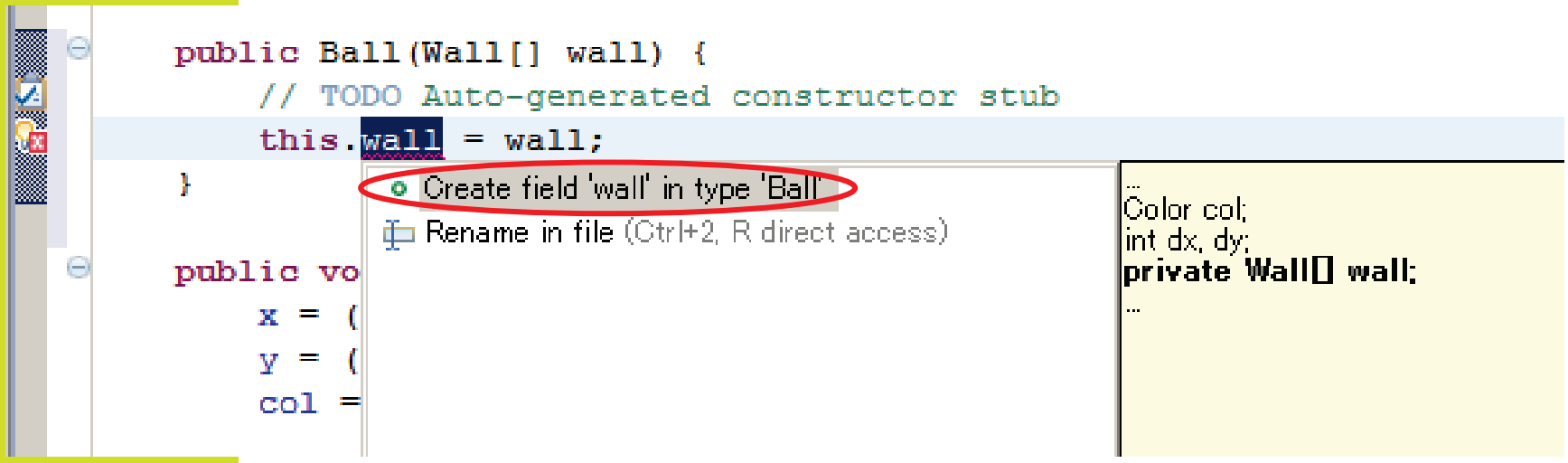
```
public Ball(Wall[] wall) {
    // TODO Auto-generated constructor stub
}
```

フィールドを作成する



```
public Ball(Wall[] wall) {
    // TODO Auto-generated constructor stub
    this.wall = wall;
}
```

ダブルクリック


public Ball(Wall[] wall) {
// TODO Auto-generated constructor stub
this.wall = wall;
}
public vo
x = (
y = (
col =
Create field 'wall' in type 'Ball'
Rename in file (Ctrl+2, R direct access)
...
Color col;
int dx, dy;
private Wall[] wall;
...

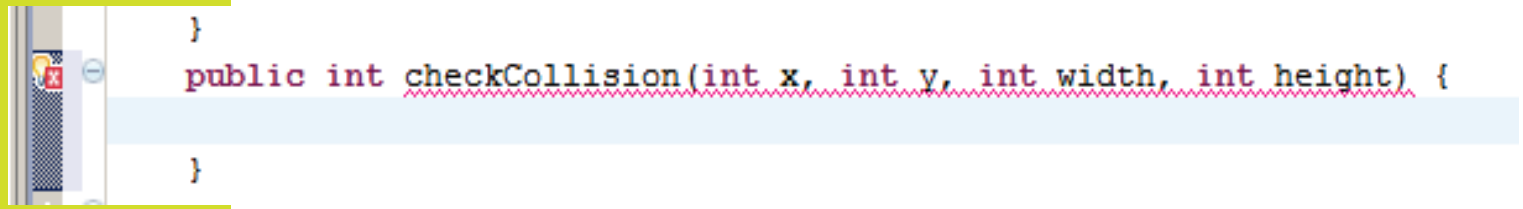
WALLがクラスの変数として追加された

```
public class Ball implements Runnable {
    int x,y;
    Color col;
    int dx, dy;
    private Wall[] wall;

    public Ball(Wall[] wall) {
        // TODO Auto-generated constructor stub
        this.wall = wall;
    }
```

追加された

衝突をチェックするメソッドを作る

Ball.javaの中



```
}
public int checkCollision(int x, int y, int width, int height) {

}
```

ボールの位置と大きさを矩形として指定するようにする
この段階ではエラーであってもよい（戻り値を指定してないため）

戻り値を作る

```
public int checkCollision(int x, int y, int width, int height) {
    int ret = -1;
    return ret;
}
```

返す値は、壁に衝突していれば0か1
衝突していなければ－1を返すことにする

INTERSECS()で壁と交差しているか判定

```
public int checkCollision(int x, int y, int width, int height) {
    int ret = -1;
    for(Wall w: wall) {
        if ( w.intersects(x, y, width, height) ) {
            return w.dir;
        }
    }
    return ret;
}
```

衝突している場合は、壁の向きを返す

移動の際に衝突をチェックする

反射すると、移動方向が変化するようにする

```
public void move() {
    int col=checkCollision(x, y, 5, 5);
    if (col==0) {
        
    } else if (col==1) {
        
    }

    x = x + (int)(Math.cos(Math.toRadians(dir))*5);
    y = y + (int)(Math.sin(Math.toRadians(dir))*5);
}
```

壁が縦の場合

壁が横の場合

適切な式を入力せよ

別解の場合

```
x = x + dx;
y = y + dy;
```

課題

- 真ん中に横の長さ２０の壁を設けて、そこでも反射するようにせよ。

課題の提出

- Z:¥workspace¥TestProject2¥src¥Wall.javaとSampleObject.java, Ball.javaを添付ファイルとして提出すること。ファイル中にコメントして学籍番号が入っていること
- 件名：情報処理演習１１ 学籍番号　名前
- 宛先：kamahara@port.kobe-u.ac.jp