

```
//-----
//
//          松永良弼の公式2
//          (π の近似値を求める)
//          Ver9
//          Copyright(C) K.Niwa 2014.08.05
//-----
```



【エミュレータ画面例】



【スマートフォン画面例】
(Android 4.0)

【アプリの概要】

次の松永良弼の公式を用いて、円周率 π の近似値を求めます。

$$\pi = 3 \left(1 + \frac{1^2}{4 \cdot 6} + \frac{1^2 \cdot 3^2}{4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10} + \frac{1^2 \cdot 3^2 \cdot 5^2}{4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 14} + \dots \right)$$

項の数をどんどん多くしていったとき、円周率 π の近似値が求まる様子を観察してみましょう。
収束の速度が大変速いことが分かります。

【1】 Matsunagaf2.java

```
package jp.seitoku.matsunagaf2;

import android.content.Context;
import android.content.res.Resources;
import android.graphics.*; //※に修正
import android.util.AttributeSet;
import android.view.*; //※に修正

public class Matsunagaf2 extends View {

    private Bitmap bitmap1 = null;

    int flag=0; //自動識別子
    int ct=-1; //項数
    int count; //ループカウンター
    double pai=0; //πの近似値
    double sa=1; //πの近似値を求める過程で 使用
    double sb=1; //πの近似値を求める過程で 使用

    public Matsunagaf2(Context context, AttributeSet attrs, int defStyle) {
        super(context, attrs, defStyle);
        init(context);
        // TODO 自動生成されたコンストラクター・スタブ
    }
}
```

```

}

public Matsunagaf2(Context context, AttributeSet attrs) {
    super(context, attrs);
    init(context);
    // TODO 自動生成されたコンストラクター・スタブ
}

public Matsunagaf2(Context context) {
    super(context);
    init(context);
    // TODO 自動生成されたコンストラクター・スタブ
}

private void init(Context context){
    Resources res = context.getResources();
    bitmap1 = BitmapFactory.decodeResource(res, R.drawable.seki);
}

@Override
protected void onDraw(Canvas canvas) {

    float a=0;
    float b=0;

    // TODO 自動生成されたメソッド・スタブ
    super.onDraw(canvas);
    canvas.drawColor(Color.WHITE);
    Paint paint = new Paint();
    paint.setColor(Color.BLUE);
    paint.setAlpha(50);
    canvas.drawRect((getWidth()/2-240)+10, (getHeight()/2-343)+10, (getWidth()/2-240)+470, (getHeight()/2-343)+675, paint);

    paint.setAlpha(10000);
    paint.setColor(Color.BLUE);

    for (int i=0;i<3;i++) {
        canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+10+i, (getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+675-i, paint);
        canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+675-i, (getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+675-i, paint);
        canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+675-i, (getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+10+i, paint);
        canvas.drawLine((getWidth()/2-240)+470-i, (getHeight()/2-343)+10+i, (getWidth()/2-240)+10+i, (getHeight()/2-343)+10+i, paint);
    }

    if (Matsunagaf2Activity.ritsu != 0) {
        a=(float) (0.9*320/Matsunagaf2Activity.ritsu); //-----
        <画像の拡大・縮小の横の倍率を指定する>
        b=(float) (0.9*320/Matsunagaf2Activity.ritsu); //-----
        <画像の拡大・縮小の縦の倍率を指定する>
    }
    else {
        a=(float) 1.0;
        b=(float) 1.0;
    }

    Matrix Mat = new Matrix(); //----- <画像を拡大・縮
    小する>
    Mat.postScale(a, b); //-----
    Bitmap bitmap2 = Bitmap.createBitmap( //-----
        bitmap1, 0, 0, //-----
        bitmap1.getWidth(), //-----
        bitmap1.getHeight(), //-----
        Mat, true //-----
    );
}

```

```

        ); //-----

        if (bitmap2 != null) {
            canvas.drawBitmap(bitmap2, (getWidth()/2-240)+190, (getHeight()/2-343)+130, paint)
;
        }

        paint.setTextSize(25.0f);
        canvas.drawText("【松永良弼の公式2】", (getWidth()/2-240)+80+55-7, (getHeight()/2-343)+6
0, paint);

        paint.setTextSize(25.0f);
        canvas.drawText(" (πの近似値を求める) ", (getWidth()/2-240)+120, (getHeight()/2-343)+90,
        paint);

        paint.setColor(Color.BLACK);
        paint.setTextSize(20.0f);
        canvas.drawText("<収束が速い>", (getWidth()/2-240)+175, (getHeight()/2-343)+120, paint)
;

        paint.setColor(Color.BLUE);
        paint.setTextSize(19.0f);
        canvas.drawText("Copyright (C) K.Niwa 2014.08.05", (getWidth()/2-240)+100, (getHeight()/2-
343)+600, paint);

//----- 計算部始まり -----

        ct=ct+2;

        sb=sb*(double)(ct*ct)/(double)((2*ct+2)*(2*ct+4));
        sa=sa+sb;

        pai=(double)3*sa;

//----- 計算部終わり -----

        paint.setColor(Color.BLACK);
        paint.setTextSize(23.0f);
        canvas.drawText("項数 = +(ct+1)のとき", (getWidth()/2-240)+60, (getHeight()/2-343)+3
10, paint);

        canvas.drawText("円周率π", (getWidth()/2-240)+60, (getHeight()/2-343)+350, paint);
        canvas.drawText("=3{1+1^2/(4・6)+(1^2・3^2)/(4・6・8・10)+...", (getWidth()/2-240)+10+10, (get
Height()/2-343)+390, paint);

        paint.setColor(Color.BLUE);
        canvas.drawText("="+pai, (getWidth()/2-240)+20, (getHeight()/2-343)+430, paint);
        paint.setColor(Color.BLACK);
        paint.setTextSize(18.0f);
        canvas.drawText("※ 画面をタッチすると自動になります。", (getWidth()/2-240)+50, (getHeigh
t()/2-343)+470, paint);
        canvas.drawText("※ 画面をタッチすると自動が止まります。", (getWidth()/2-240)+50, (getHei
ght()/2-343)+500, paint);
        canvas.drawText("※ 更に画面をタッチすると初期化されます。", (getWidth()/2-240)+50, (getH
eight()/2-343)+530, paint);
        canvas.drawText("※ 画面が暗くなったらステータスバーをタッチ!", (getWidth()/2-240)+50,
(getHeight()/2-343)+560, paint);

        if (flag==1) { //flag=1で自動になる flag=2で自動が止まる flag=0で初期化する
            invalidate(); //表示を更新する
        }

} //protected void onDraw(Canvas canvas)

@Override
public boolean onTouchEvent(MotionEvent event) {
    flag++;
    flag = flag % 3;
    if (flag==0) {
        ct=-1; //項数

```

```

        sa=1;          //πを求める過程で使用
        sb=1;          //πを求める過程で使用
    }

    invalidate();    //表示を更新する
    return false;

} //public boolean onTouchEvent(MotionEvent event)

} //public class MyMatsunaga2 extends View

```

[2] main.xml

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:weightSum="1" >

    <jp.seitoku.matsunagaf2.Matsunagaf2
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_width="match_parent"
        android:id="@+id/myview1" >

    </jp.seitoku.matsunagaf2.Matsunagaf2>
</LinearLayout>

```

[3] Matsunagaf2Activity.java

```

package jp.seitoku.matsunagaf2;

import android.os.Bundle;
import android.app.Activity;
import android.view.Menu;

import android.util.DisplayMetrics;          //----- <画像の拡大・縮小に必要なライブ
ラリ>

public class Matsunagaf2Activity extends Activity {

    static int ritsu;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);

        DisplayMetrics metrics = new DisplayMetrics();          //----- <端末の情報を取得
する>
        getWindowManager().getDefaultDisplay().getMetrics(metrics); //-----
        -----
        StringBuilder buffer = new StringBuilder();          //-----
        -----
        buffer.append("densityDpi (ドット数/インチ) : " + String.valueOf(metrics.densityDpi) + "\n");
        //-----
        ritsu=metrics.densityDpi; // ----- これで値が取り出せ
た!
    }

    @Override
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {

```

```
    getMenuInflater().inflate(R.menu.main, menu);  
    return true;  
}
```