



# Graphical User Interface widgetを使う

オブジェクト指向プログラミング特論

2018年度

只木進一：工学系研究科

# JavaとGUI

- 多くのプログラミング言語では
  - GUIは言語とは別のライブラリ
    - 例：c/c++とX11、GTK
  - プラットフォーム依存
- Javaでは
  - GUIライブラリが言語と同封されて配布
  - プラットフォーム独立
  - 各プラットフォームのウィンドウマネージャ利用可

# OOPとしてのGUI

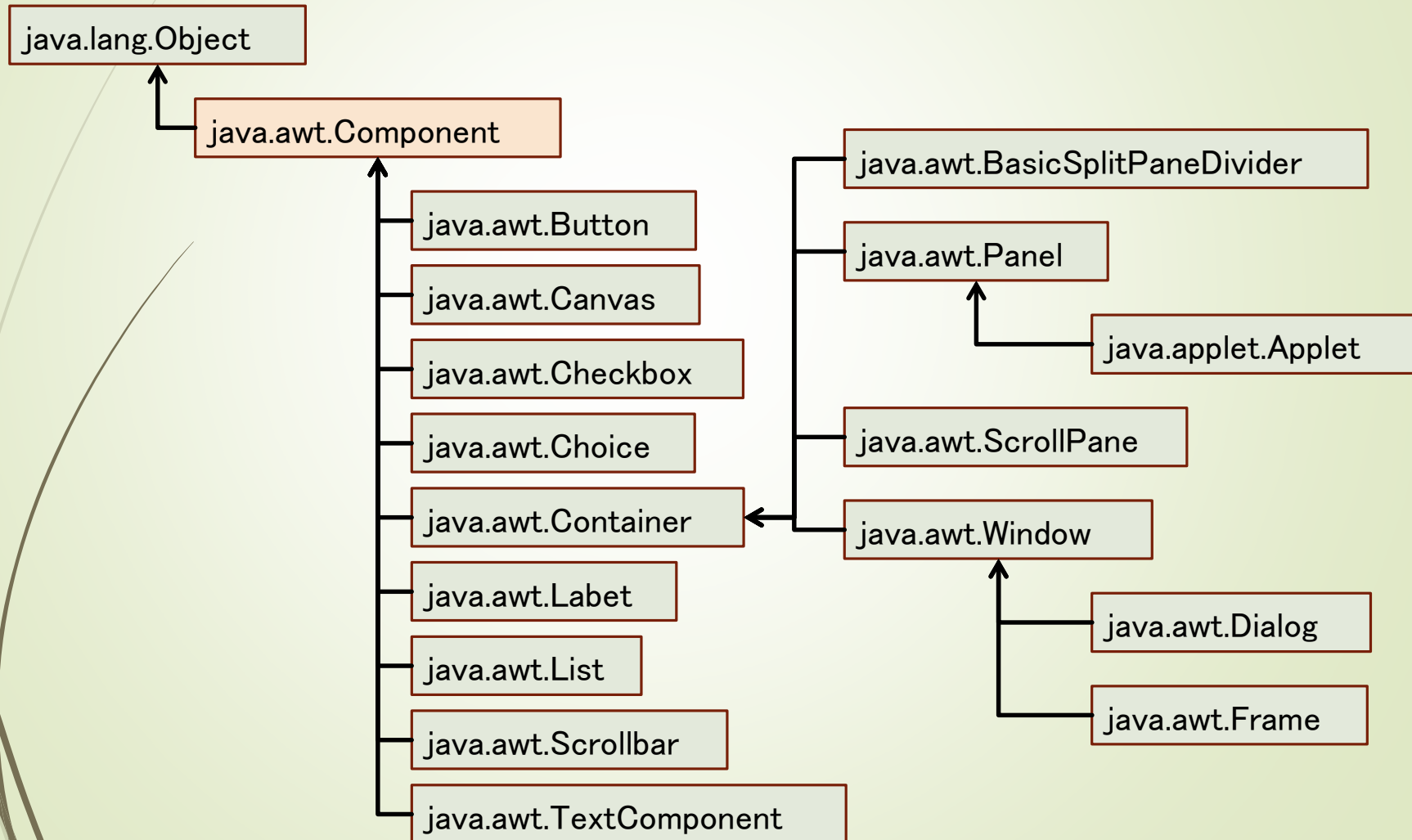
- GUIは様々な部品(widget)で構成
- 部品毎に属性と操作
  - 属性：色、大きさ、 etc.
  - 操作：動作、属性変更、表示、 etc.
- 基本部品はライブラリ化
  - 拡張して使用

# java.awt

## Abstract Window Toolkit

- 基本グラフィックス
  - 色(Color)、線の属性(BasicStroke)、フォント
- 基本widget
  - パネル、ボタンなど部品群
- 基本イベント(java.awt.event)
  - マウス、キーボード、widgetの属性変化

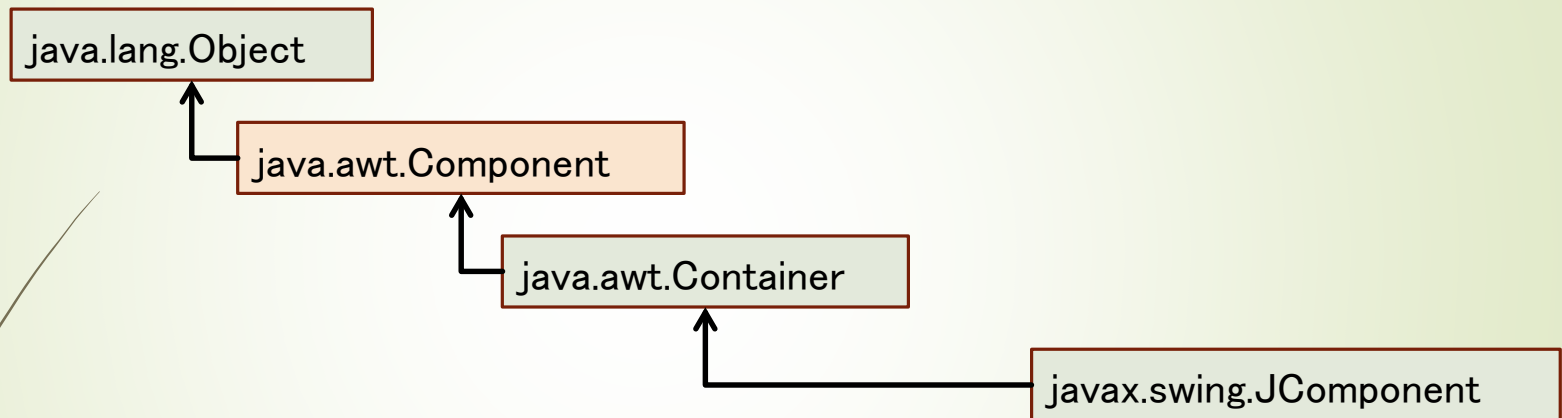
# java.awtのwidgets階層



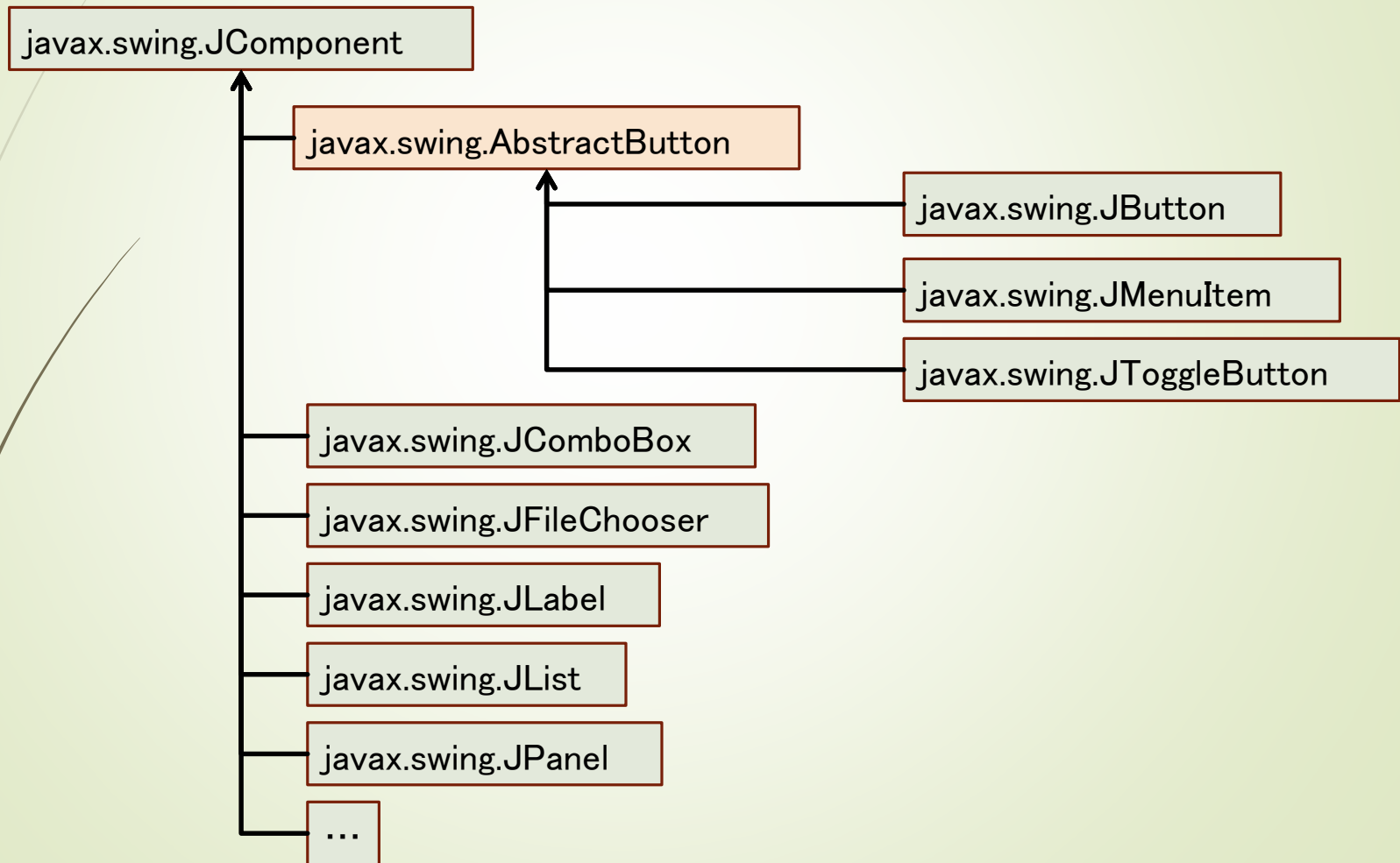
# java.awtからjavax.swingへ

- 部品の充実
- プラットフォームからの完全独立
  - ウィンドウマネージャーとの連携
  - Look-and-Feelの分離
- 軽量化
- スレッド対応
  - イベント間通信

# javax.swingのクラス階層



# javax.swingのクラス階層

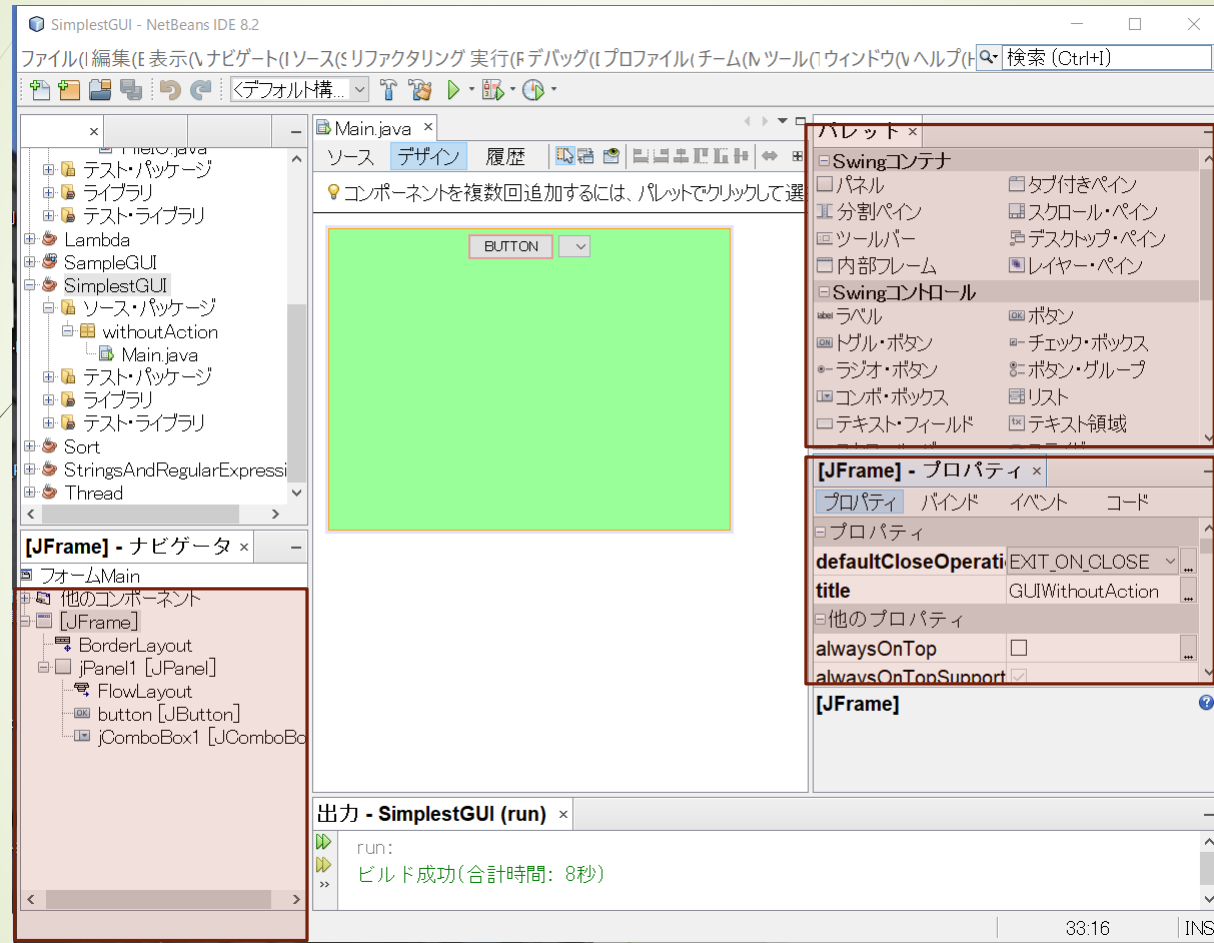




# swingコンポーネントの役割

- `javax.swing.JFrame`
  - アプリケーションのメインウィンドウ
  - この中にJPanelを置いて、利用する
- `javax.swing.JPanel`
  - 様々なwidgetの台（置き場）
  - 図形描画
- `javax.swing.JButton`
  - ボタン
- `javax.swing.JLabel`
  - 文字ラベル

# 例：動作の無いGUI：編集画面



widget一覧

widgetの階層

選択した  
widgetの属性

# NetBeansでGUIを作る

- 通常と同様にプロジェクトを作成する
- JFrame作成
  - 「新規」→「JFrameフォーム」
  - レイアウト設定：「ボーダーレイアウト」
  - JFrameクラスを拡張して利用

# widgetの配置

- マウスによる配置
  - 「ナビゲーション」ウィンドウ内で
  - パレットからドラッグ
- JPanel作成
  - レイアウト設定
- widget配置
- widget動作設定

# GUIを作る時の注意

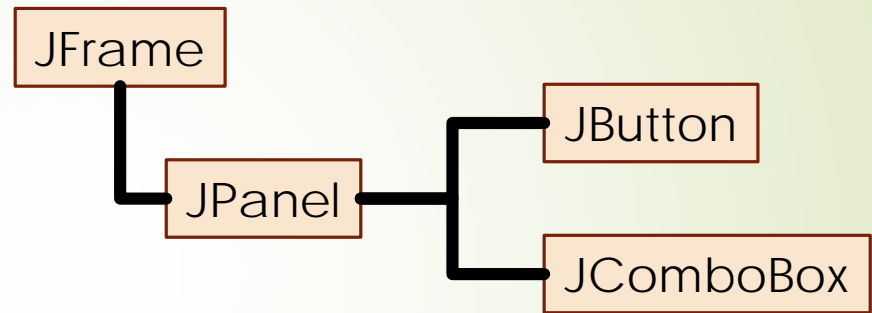
- GUIのプロパティや配置情報はクラス名.formファイルに
  - ソースファイルには編集できない部分
- 部品を拡張した自作クラスも操作可能
- 実際の作成デモンストレーション

# サンプルプログラム

- 動作の無いGUI
  - `guiWithoutAction`
- 動作の有るGUI
  - `guiWithAction`
- ファイルの選択
  - `fileChooser`
- タイマー
  - `simpleTimer`

# guiWithoutAction

## ➡ 階層構造



## ➡ 配置し、テキストや色を設定

## guiWithoutActionでは

- 色を列挙型で定義
- JComboBoxに色を登録
  - 注意：JComboBoxに登録できるクラス
  - JComboBoxのプロパティのうち「コード」で型パラメタを設定



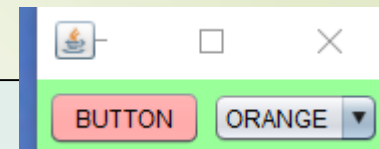
# guiWithoutAction : ソース コード前半

```
package guiWithAction;
import java.awt.Color;

/**
 *
 * @author tadaiki
 */
public class MainFrame extends javax.swing.JFrame {

    //メニュー
    public enum Colors {
        ORANGE(Color.ORANGE), YELLOW(Color.YELLOW), GREEN(Color.GREEN);
        private Color color;
        Colors(Color color) {this.color = color;}
    }

    /**
     * Creates new form MainFrame2
     */
    public MainFrame() {
        initComponents();
        for (Colors m : Colors.values()) {
            jComboBox1.addItem(m);
        }
        pack();
    }
}
```



initComponents()は  
要素を配置するメソッド。  
自動生成されている。

# guiWithoutAction : ソース コード後半

```
public static void main(String args[]) {  
    /* Set the Nimbus look and feel */  
  
    /* Create and display the form */  
    java.awt.EventQueue.invokeLater(() -> {  
        new MainFrame().setVisible(true);  
    });  
}  
  
// Variables declaration - do not modify  
private javax.swing.JButton button;  
private javax.swing.JComboBox<Colors> jComboBox1;  
private javax.swing.JPanel buttons;  
// End of variables declaration  
}
```

# 自動的に生成されているコード

```
private void initComponents() {
```

```
    buttons = new javax.swing.JPanel();
```

widgetの生成

```
    button = new javax.swing.JButton();
```

```
    jComboBox1 = new javax.swing.JComboBox<>();
```

```
    setDefaultCloseOperation(javax.swing.WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);  
    setTitle("GUIWithoutAction");
```

```
    buttons.setBackground(new java.awt.Color(153, 255, 153));
```

```
    button.setBackground(new java.awt.Color(255, 153, 153));
```

```
    button.setText("BUTTON");
```

```
    buttons.add(button);
```

buttonsへの配置

```
    buttons.add(jComboBox1);
```

```
    getContentPane().add(buttons, java.awt.BorderLayout.CENTER);
```

```
    pack();
```

buttonsを配置

```
}
```

# レイアウトマネージャ

- JFrameやJPanel内のwidgetの配置を管理
- java.awt.BorderLayout
  - north (上端)、south (下端)、east (右端)、west (左端)、および center (中央)の領域にwidgetを配置
- java.awt.FlowLayout
  - widgetを一方向に配置
- java.awt.GridBagLayout
  - 矩形グリッドにwidgetを配置

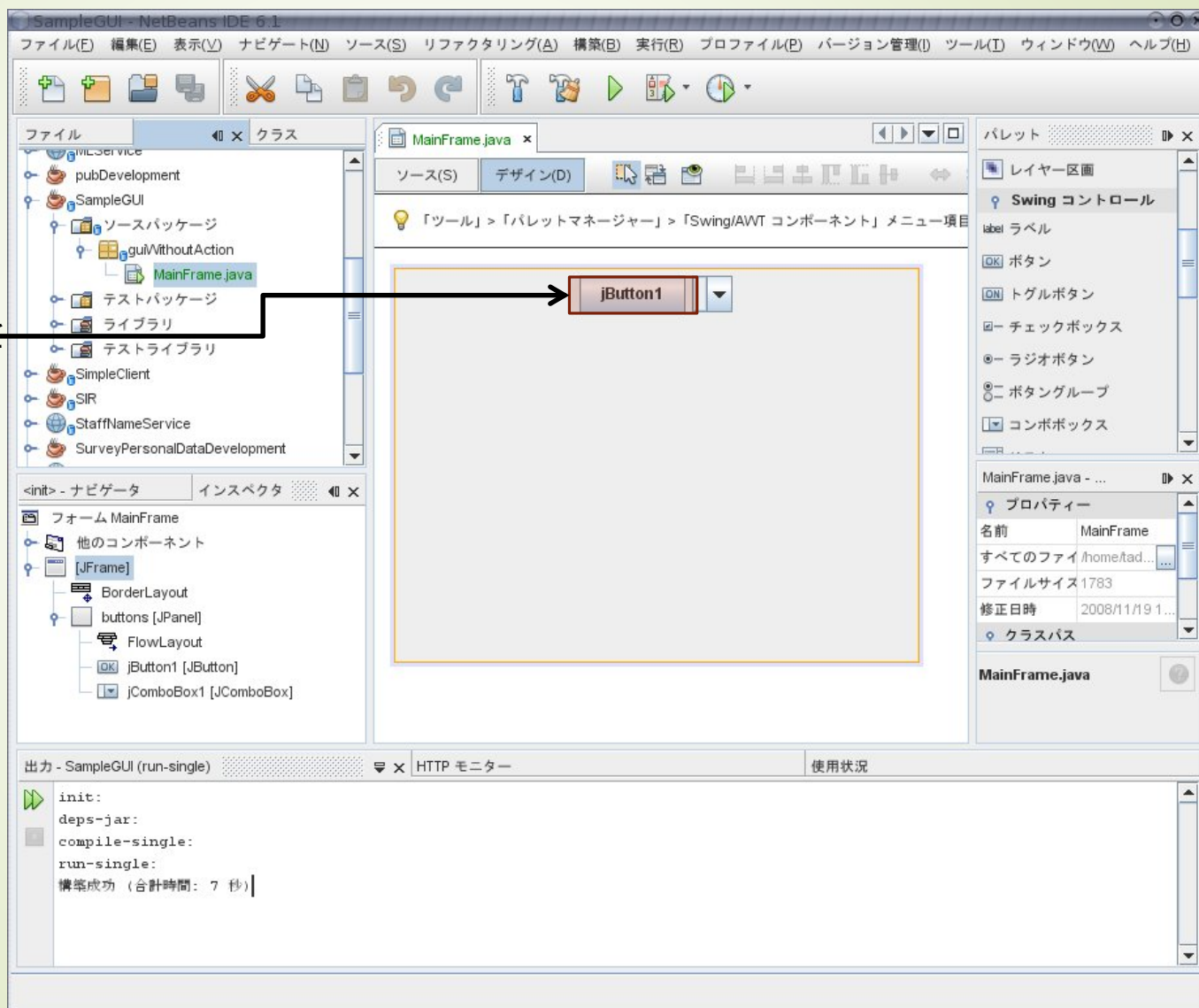
# ボタンの動作を定義する

- **widget**には、イベントを扱う機能がある
  - ボタンなどに**actionListener**を設定する。
  - **action**を定義する。



# NetBeansでGUIの動作を定義

widgetをダブル  
クリックして動作を  
定義



## 動作定義の例：ボタンの動作

```
private void initComponents() {  
    //省略  
  
    jButton1.addActionListener(new java.awt.event.ActionListener() {  
        public void actionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
            jButton1ActionPerformed(evt);  
        }  
    });  
    //省略  
}
```

```
private void jButton1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
    System.out.println("jButton1 が押されました");  
}
```

# 動作記述

```
private void jButton1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
    System.out.println(evt.getActionCommand() + "が押されました");  
    dispose();  
}
```

```
private void JComboBox1ActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent  
evt) {  
    Colors m = (Colors) JComboBox1.getSelectedItem();  
    System.out.println(m.toString() + "が選ばれました");  
    JPanel1.setBackground(m.color);  
}
```

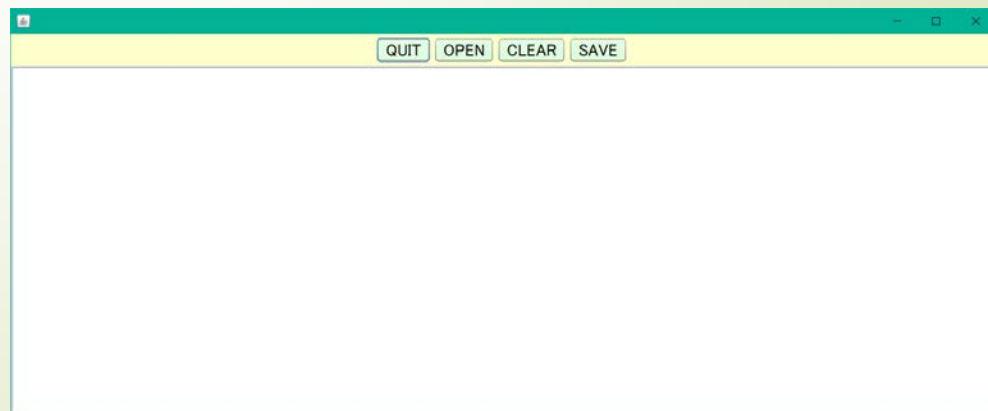
```
private void JSlider1StateChanged(javax.swing.event.ChangeEvent evt) {  
    int v = JSlider1.getValue();  
    System.out.println("JSliderの値が" + String.valueOf(v) + "になりました。");  
    JLabel1.setText(String.valueOf(v));  
}
```



# 例：ファイル選択

## ■ 機能

- ファイルを選択する
- テキストとして表示する
- ファイルを保存する
- エラーダイアログを表示する



# openボタンの動作

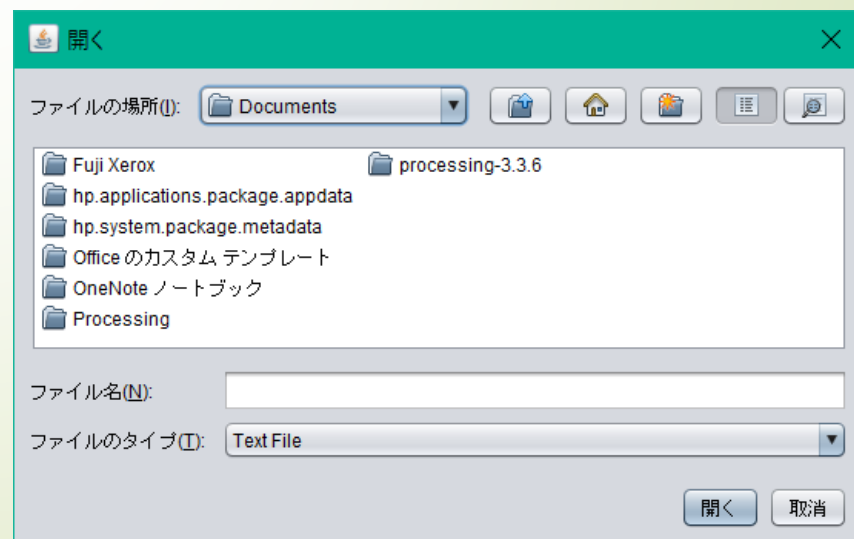
```
private void openActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
    //file chooserを生成し、テキストファイルに限定  
    JFileChooser chooser = new JFileChooser();  
    chooser.setCurrentDirectory(dir);  
    chooser.setFileFilter(new FileNameExtensionFilter("Text File", "txt"));  
  
    int returnVal = chooser.showOpenDialog(this); //ダイアログの表示  
    if (returnVal == JFileChooser.APPROVE_OPTION) {  
        File file = chooser.getSelectedFile();  
        textArea.setText(FileUtil.openFile(file));  
        textArea.setVisible(true);  
        fileNameLabel.setText(file.getName());  
        dir = file.getParentFile();  
    }  
}
```

# saveボタンの動作

```
private void saveActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
    JFileChooser chooser = new JFileChooser();  
    chooser.setCurrentDirectory(dir);  
    chooser.setFileFilter(new FileNameExtensionFilter("Text File", "txt"));  
    int returnVal = chooser.showSaveDialog(this);  
    if (returnVal == JFileChooser.APPROVE_OPTION) {  
        File file = chooser.getSelectedFile();  
        FileUtil.saveFile(file, textArea.getText());  
        fileNameLabel.setText(file.getName());  
        dir = file.getParentFile();  
    }  
}
```

# 標準のファイル選択GUI JFileChooserクラス

- 標準的ファイル選択画面を生成
  - 選択状態、
  - 選択したファイルの情報
- `FileNameExtensionFilter`で拡張子制限



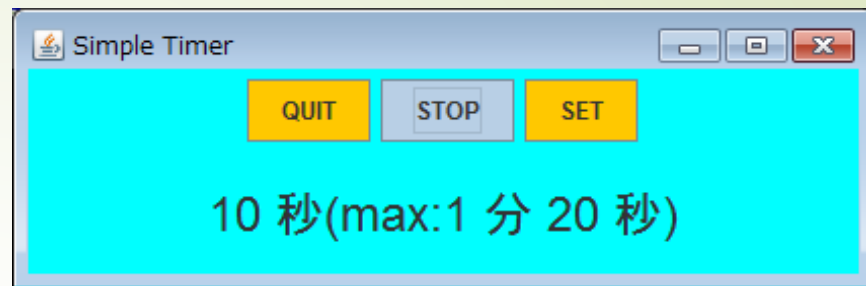
# ファイル操作のクラス

- **FileUtilGUI**として別に分けている
  - 再利用可能
  - インスタンスを生成しない
  - 全てを**static**で定義
- 機能
  - ファイルから文字列を読み込む
  - ファイルに文字列を保存する
  - 書き込み可能性を確認する
  - ダイアログを表示する
  - ファイル名の拡張子を得る

# ダイアログの生成

```
static public void showError(String message) {  
    JOptionPane.showMessageDialog(  
        new JFrame(), message, "エラー発生",  
        JOptionPane.ERROR_MESSAGE);  
}  
  
static public void showMessage(String message) {  
    JOptionPane.showMessageDialog(  
        new JFrame(), message, "メッセージ",  
        JOptionPane.INFORMATION_MESSAGE);  
}
```

# 例：タイマー



- ボタン
  - 開始・停止のトグルボタン
  - 終了ボタン
  - 制限時間設定ボタン
- タイマー本体
  - JLabelの継承クラス
  - 時刻を表示
- 時間設定パネル
  - 分・秒を設定
  - JOptionPaneに組み込む

# タイマー本体：Timer

- JLabelの継承クラス
  - 時間を文字列にして表示
- インターフェイスRunnableを実装
  - スレッドとして、自律的に時間を進める
- 開始時の時刻nowと現在の時刻との差
  - 秒に変換
  - 文字列に変換して表示

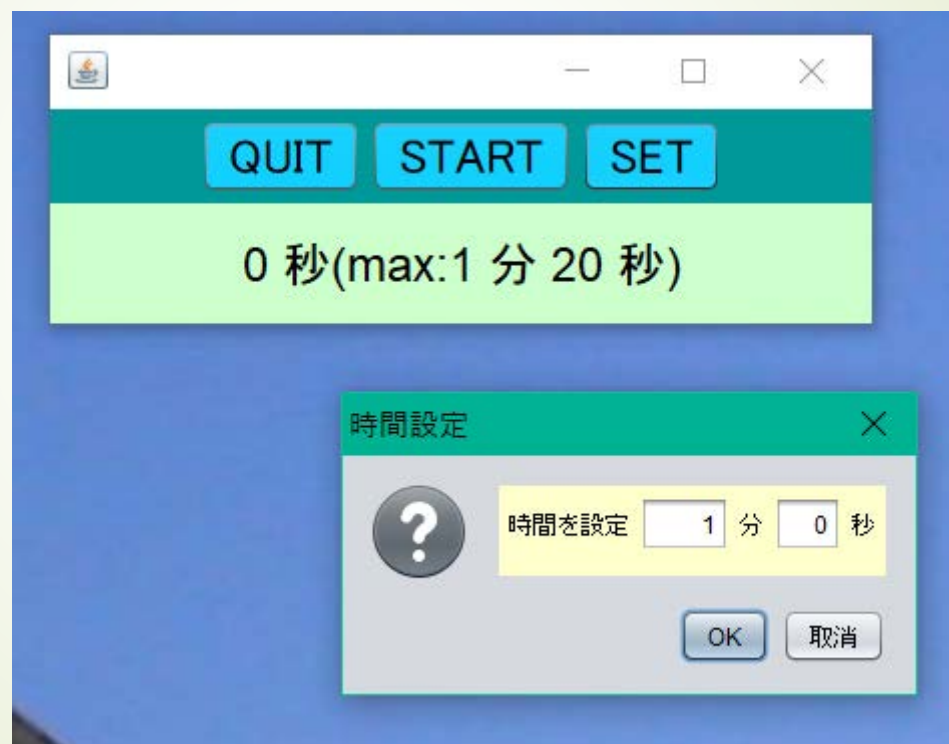


## 本体：SimpleTimer

- START/STOPのトグルボタン
  - Timerクラスにstart/stopを送る
- QUITボタン
  - 終了
- SETボタン
  - Dialogを表示して、制限時間を設定

## 制限時間設定パネル： SetTimePanel

- JOptionPaneのmessage objectとして使う
- 分と秒を設定するテキストフォーム
- OKボタンを押すとダイアログが閉じる
  - 上記の分と秒を読みだす



## 制限時間設定パネルの表示

```
private void setTimeActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {  
    //停止する  
    toggle.setSelected(false);  
    toggle.setText("START");  
    timerLabel.stop();  
    //設定用Dialogの表示  
    int answer = JOptionPane.showOptionDialog(new JFrame(), setTimePanel,  
        "時間設定", JOptionPane.OK_CANCEL_OPTION,  
        JOptionPane.QUESTION_MESSAGE, null, null, null);  
    if(answer == JOptionPane.OK_OPTION){  
        //OKが押されたときに、制限時間を設定  
        int m = setTimePanel.getMinute();  
        int s = setTimePanel.getSecond();  
        timerLabel.setMax(60*m+s);  
    } else {  
        setTimePanel.setDefault();  
    }  
}
```