



GLFW OPENGL/ES を使った  
GUI フレームワーク

# HIRA\_KUNI\_45 の略歴

- × バイク乗り、整備、エンジンOH
- × 主にゲーム関係の仕事に従事
- × ゲームボーイ、ファミコン、セガサターン、プレイステーションなど、コンシューマープラットフォームなど
- × アナログ、デジタルなどハードウェアの設計、製作、論理合成、基板のアートワークなど
- × 金属加工（旋盤、フライス）、溶接
- × 基本何でもやるけど化学はあんましやった事無い
- × C++はごく普通の練度
- × 未だにQuadra950を所有してるけど、Appleには関心が殆ど無い

# C++11やBOOSTなど

- ✕ 石橋を叩いて渡る傾向で、新しい物には直ぐに飛びつかない
- ✕ 新しい物を吸収したいが、難しい部分も . . .
- ✕ 当たり障りの無い部分のみ使っている
- ✕ 多くは、コレ何に使うんだ？ポカーンな感じ
- ✕ 面倒そうなので、従来の方法を使ったり . . .
- ✕ まあボチボチ



# OPENGL/ES

- ✕ SGIのワークステーション時代から使っている
- ✕ OpenGL love !
- ✕ Viva 赤本
- ✕ 高度なレンダリングには、練度が足りないので何とかしたくて勉強中
- ※シェーダーなど
- ✕ Renderman のシェーダーなら多少書ける
- ✕ DirectXは？だと思ってる
- ※ms 社のOpenGLエバンジェリストに聞いた事

# GLFW3とは？

- ✖ マルチプラットフォームのフレームワーク
  - ※ Windows、Linux、OS-X
  - ※ ライセンスは unmodified zlib/libpng license
- ✖ 必要最小限の機能、シンプルな構造
- ✖ サンプルもあり、理解しやすい
- ✖ glut の貧弱な部分を強化した感じ
  - ※ glutはメンテナンスされていない

# GUIフレームワークの開発

- × 他のオープンソースのGUIとはちょっと違う
- × リアルタイム性を重視
- × OpenGL/ESとマッチ
- × GUIの構造や構成がC++に向いている
- × かなり前から少しづつ構築している為、最近の流行とは逆行する部分も . . .
- × 実装は、C++11やboostの機能を的確に利用出来ていない
- × 組み込みでも使える構成
- ※ 組み込みでは iostream には注意を要す

# 利用しているオープンソース

- × GLFW3
- × GLEW
- × FreeType2
- × OpenAL
- × libz、libpng、libjpeg、openjpeg
- × Mad(mp3)、AAC
- × Mupdf、jbig2dec
- × bullet (physics)



# GITHUB/E-MAIL/TWITTER

---

[https://github.com/hirakuni45/glfw3\\_app](https://github.com/hirakuni45/glfw3_app)

[hira@rvf-rc45.net](mailto:hira@rvf-rc45.net)

**@hira\_kuni\_45**



# 全体の構成（COMMON）

---

- × core
- × gl\_fw
- × img\_io
- × snd\_io
- × widgets
- × utils
- × minizip
- × 開発中（mdf、collada）

# CORE

---

- ✕ 機種依存性が高いコード
- ✕ GLFW 3 をラップしたインターフェース
- ✕ Freetype2とのインターフェース
- ※他のフォントライブラリーとインターフェース（VITA、PS3）
- ✕ 漢字のFEP関係のインターフェース（開発中）
- ✕ 入力デバイスのラッパー（GLFW3）

# GL\_FW

---

- × OpenGL/ESを使った描画クラスなど
- × OpenGL C++ ラッパー
- × フォントの描画、管理
- × 画像の管理（モーションオブジェクト）
- × ライト（開発中）
- × シーングラフ（開発中）
- ※以前に作ったけど、イマイチなので捨てた
- × シェーダー（開発中）

# IMG\_IO

- × 色、画像を扱う基本クラス
- × フルカラー、グレースケール、インデックスドカラー、アルファチャンネル
- × 描画（ペイント機能）、拡大縮小など
- × 画像フォーマットの出し入れ
  - ※ png、bmp、jpeg、openjpeg、t g a、dds
- × 他、小物など色々
- × 他のライブラリーに移りたい欲求もあるけど、修正範囲が大きいので当面利用する



# SND\_IO

---

- ✕ 単音、ストリームなどを扱うクラス
- ✕ 定位 (OpenAL)
- ✕ 音楽フォーマットの出し入れ
  - ※mp3、aac、wav
- ✕ サンプリング周波数、チャネル、解像度
- ✕ 他、小物など色々
- ✕ OpenALとの橋渡しなど

# WIDGETS

---

- × GUI の部品を扱うクラス
- × Widget管理
- × ボタン、スライダー、フレーム、チェックボックス、ラジオボタン、etc
- × 基本的には2次元オブジェクトの描画で行い、シェーダーなどは使わない方針
- × 組み込み機器にも移植が可能な軽量コンパクト設計
- ※ モーションオブジェクトクラス

# UTILS

---

- × 頂点、行列など線形代数関係
- × ファイルI/Oクラス
- × 文字列操作
- × ファイル情報、ディレクトリー情報取得関係
- ※ boost を使うべき？
- × プリファレンス（XMLは嫌い）
- × シーン制御、シーン管理関係
- × 他、小物

# GLFW 3 の改造

---

- ✕ ドラッグ・アンド・ドロップ
- ✕ Windowsのみ
- ✕ FEP関係のメッセージ（予定）



# 開発環境

---

- × MinGW (MSYS)
- ※以前はcygwin64を使ってた
- × make
- × CMake
- × emacs
- × VisualStudioでは試していないけど動くだろう
- × gcc が好き！
- × 将来的にはclang、LLVMに移行予定

# GUIフレームワークに期待される事

- × 日常と非日常な処理
- × ありがちな処理は、簡単な設定だけで可能
- × 複雑で特殊な処理を実装することが可能
- × 拡張が容易
- × 予想できるスマートな挙動
- × シンプルな構造（※）
- × マウス、ジョイスティック、タッチパッドなどでも操作が可能（今後の課題）

# 次世代のGUI？

- ✕ マウスでも、タッチ操作でも可能なポリシー
- ✕ Windows、OS-X、X11(Qt)の操作はある程度継承
- ✕ 最適な操作ポリシーは、アプリケーションによる・・
- ✕ 「ユーザーインターフェースガイドラインを守れば何もかも上手く行く」幻想にすぎない
- ✕ どうすれば最適なのか解答は無い、ケースバイケース
- ✕ CPUもグラフィックスも十分高速なので、もっとヘビーなGUIを考えても良いかもしれない（見た目だけの問題ではなく）

# アプリケーションの構造

---

- × メッセージを使わない
- × 毎フレーム直列同期処理
- × ゲーム向きの構造
- × シーン毎の処理
- × initialize
- × update
- × render
- × destroy



# 実際のアプリケーション

---

- × Spinv    スペースインベーターエミュレーター
- × Player    音楽プレイヤー
- × Image    画像ビューアー
- × Bmc    ビットマップ変換ツール
- × Pmdv    PMDビューアー



00:21

10:05

6/13 : 2008

神尾真由子

PRIMO

瞑想曲Op.42-1~「なつかしい土地の思い出」Op.4

Resume

*p*

*f*

file

- ☐ fit
- ☒ 1x
- ☐ 2x
- ☐ 3x
- ☐ 4x

W: 1280  
H: 857  
FULL8  
C: 94536

W: 6016  
H: 4016  
FULL8  
C: 411164

W: 800  
H: 1200  
FULL8  
C: 167920

d:/images/銀振り袖.JPG





開く

☒ Grid

☒ ボーン

トキヲ元

☒ 前スカート

☒ 右足

☒ 右スカート前

☒ 右スカート前 2

右スカート前 2先

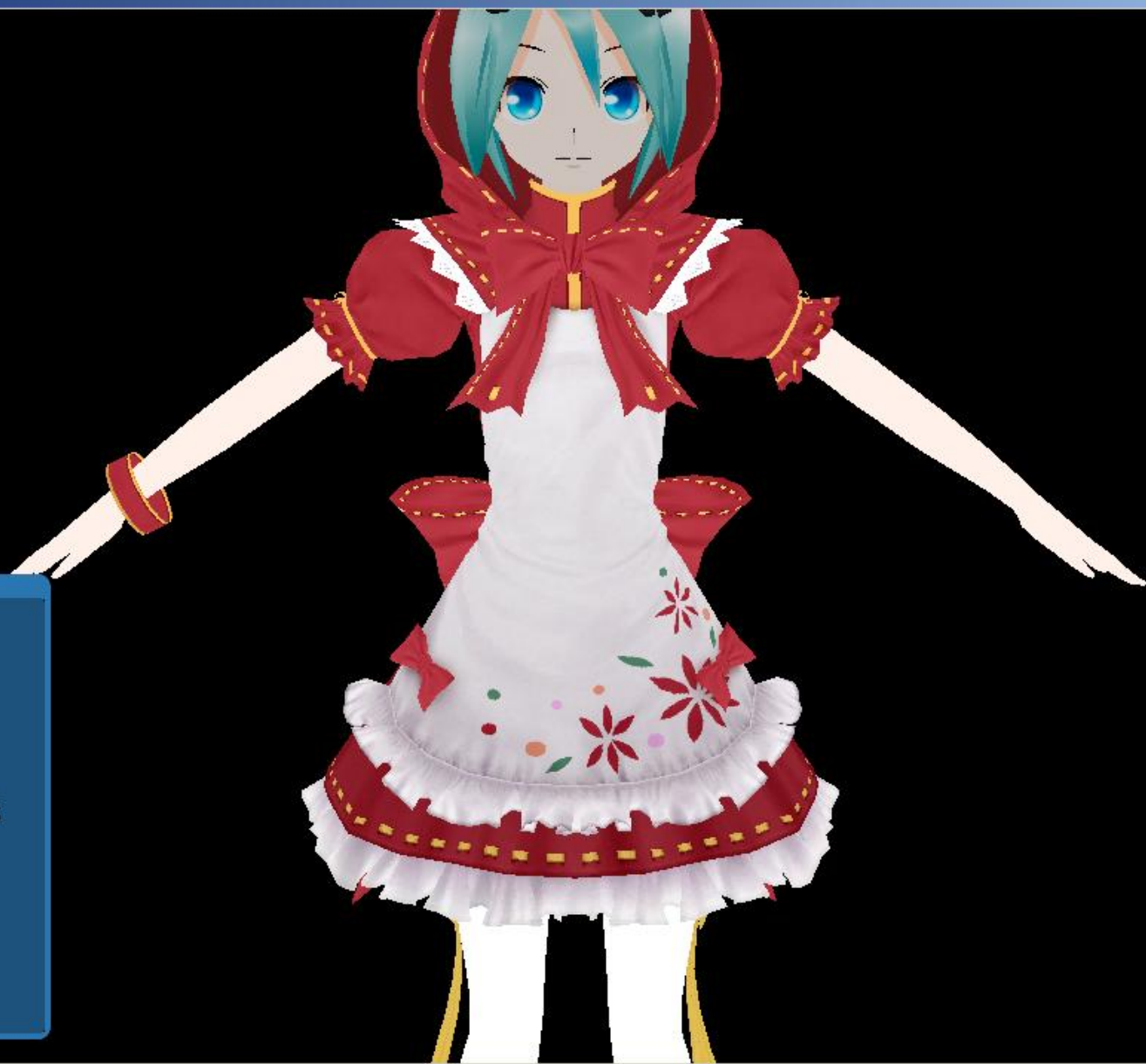
☒ 右スカート後

☒ 右スカート横

☒ 右スカート横 2

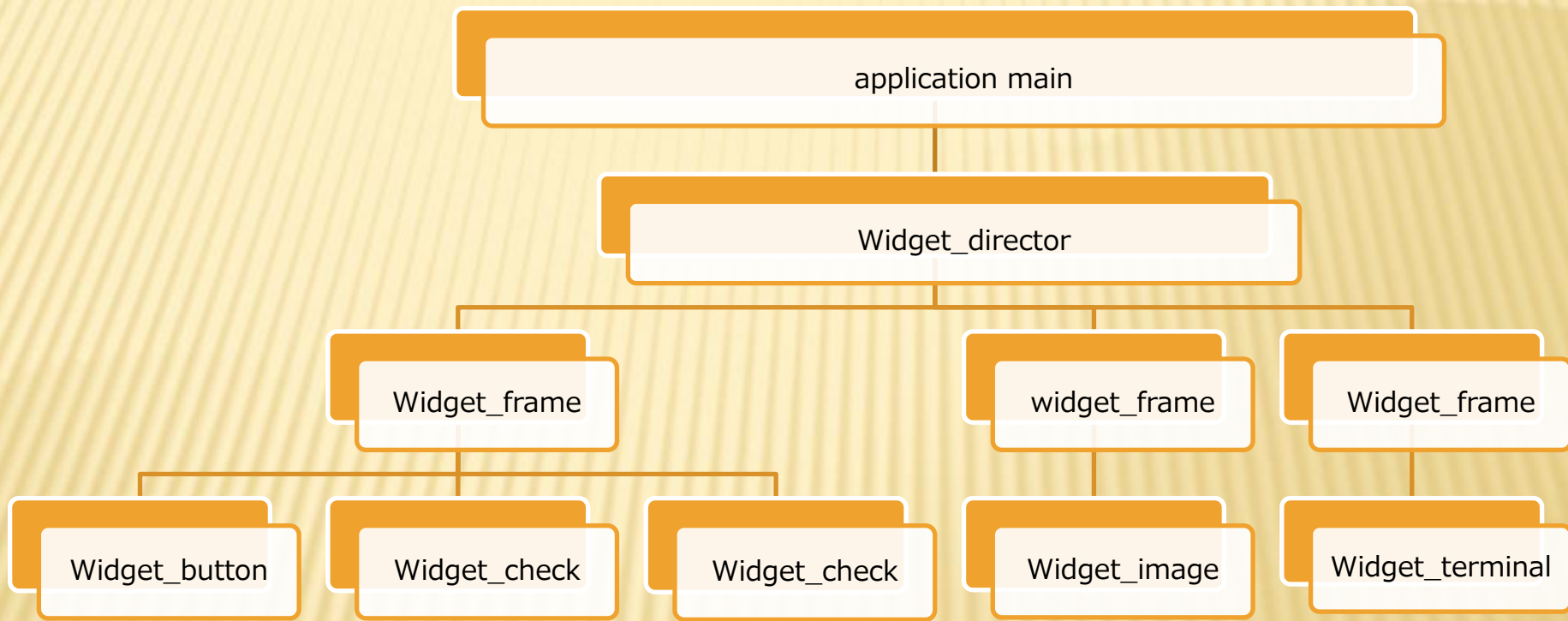
☒ 左足

☒ 左スカート前





# IMAGE アプリケーション



# WIDGET の制御

---

## × 選択

- + 押した瞬間 (positive)
- + 押している (level)
- + 離れた瞬間 (negative)

## × 移動

- + 押しながら移動 (ドラッグ)

## × リサイズ

- + 押しながらリサイズ (右ボタン)

# 基本制御プロパティ

---

- × 表示・非表示(enable)
- × 停止(stall)
- × 位置固定
- × 水平リサイズ
- × 垂直リサイズ
- × サイズ固定

# 実際のソースコード



● 1990年、日本郵政の「郵便物取扱員」の募集試験に合格し、郵便物取扱員として勤務する。

```
namespace app {
```

```
//+++++
/*!
```

## @brief アプリケーション・共有リソース

\* /

```
//+++++
struct core {
```

```
al::sound sound_;
```

```
gui::widget_director widget_director_;
```

```
sys::preference      preference_;
```

```
core() { }
```

} ;

}

# メイン

---

```
#include "main.hpp"
```

```
#include "img_main.hpp"
```

```
typedef app::img_main    start_app;
```

```
static const char* window_key_ = { "application/window" };
```

```
static const char* app_title_ = { "Image" };
```

```
static const vtx::spos start_size_(1024, 768);
```

```
static const vtx::spos limit_size_(800, 600);
```

```
int main(int argc, char** argv)
{
    gl::create_glcore();

    gl::IGLcore* igl = gl::get_glcore();

    // カレントパスを生成
    std::string tmp;
    utils::convert_delimiter(argv[0], '¥¥', '/', tmp);
    std::string pref;
    utils::get_file_base(tmp, pref);
    pref += ".pre";
    std::string path;
    utils::get_file_path(tmp, path);
```

```
if(!igl->initialize(path)) {  
    return -1;  
}  
  
utils::director<app::core> director;  
director.at().preference_.load(pref);  
vtx::srect rect(vtx::spos(10, 40), start_size_);  
if(!director.at().preference_.load_rect(window_key_, rect)) {  
//    std::cout << "Load rect error..." << std::endl;  
}  
if(!igl->setup(rect, app_title_, false)) {  
    return -1;  
}  
igl->set_limit_size(limit_size_);  
  
director.at().sound_.initialize(16);  
director.at().widget_director_.initialize();  
director.install_scene<start_app>();
```



```
while(!igl->get_exit_signal()) {
    igl->service();

    glClear( GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT );
    gl::glColor(img::rgbaf(1.0f));

    glTexEnvf(GL_TEXTURE_ENV, GL_TEXTURE_ENV_MODE,
GL_MODULATE);
    glEnable(GL_TEXTURE_2D);
    glEnable(GL_BLEND);
    glDisable(GL_DEPTH_TEST);
    glBlendFunc(GL_SRC_ALPHA, GL_ONE_MINUS_SRC_ALPHA);

    director.render();

    igl->flip_frame();

    director.at().sound_.service();
}
```

---

// プログラム終了の廃棄

director.erase\_scene();

director.render();

{

    vtx::srect rect(igl->get\_locate(), igl->get\_size());

    director.at().preference\_.save\_rect(window\_key\_, rect);

}

director.at().preference\_.save(pref);

igl->destroy();

gl::destroy\_glcore();

}

# アプリケーション・定義

```
namespace app {  
  
    class img_main : public utils::i_scene {  
  
        utils::director<core>&    director_;  
  
    public:  
        img_main(utils::director<core>& d) : director_(d) { }  
        virtual ~img_main() { }  
  
        void initialize();  
  
        void update();  
  
        void render();  
  
        void destroy();  
    };  
}
```



# アプリケーション初期化

```
void img_main::initialize()
{
    using namespace gui;
    widget_director& wd = director_.at().widget_director_;

    { // 画像ファイル表示用フレーム
        widget::param wp(vtx::srect(30, 30, 256, 256));
        widget_frame::param wp_;
        wp_.plate_param_.set_caption(24);
        frame_ = wd.add_widget<widget_frame>(wp, wp_);
    }

    { // 画像ファイル表示イメージ
        widget::param wp(vtx::srect(0, 0, 256, 256), frame_);
        widget_image::param wp_;
        image_ = wd.add_widget<widget_image>(wp, wp_);
        image_ -> set_state(widget::state::CLIP_PARENTS);
        image_ -> set_state(widget::state::RESIZE_ROOT);
        image_ -> set_state(widget::state::MOVE_ROOT, false);
    }
}
```

# アプリケーション初期化

```
{ // 機能ツールパレット
    widget::param wp(vtx::srect(10, 10, 130, 300));
    widget_frame::param wp_;
    tools_ = wd.add_widget<widget_frame>(wp, wp_);
    tools_>set_state(widget::state::SIZE_LOCK);
}

{ // ファイラー起動ボタン
    widget::param wp(vtx::srect(10, 10, 100, 40), tools_);
    widget_button::param wp_("file");
    open_ = wd.add_widget<widget_button>(wp, wp_);
}

// プリファレンスの取得
sys::preference& pre = director_.at().preference_;
if(filer_) {
    frame_>load(pre);
}
}
```

# アプリケーション UPDATE

```
void amg_main::update()
{
    gui::widget_director& wd = director_.at().widget_director_;

    if(open_) {
        if(open_->get_selected()) {
            if(filer_) {
                bool f = filer_->get_state(gui::widget::state::ENABLE);
                filer_->enable(!f);
            }
        }
    }

    std::string imfn;
    int id = igl->get_recv_file_id();
    if(dd_id_ != id) {
        dd_id_ = id;
        const utils::strings& ss = igl->get_recv_file_path();
        if(!ss.empty()) {
            imfn = ss.back();
        }
    }
}
```



# アプリケーション UPDATE

---

```
if(filer_) {  
    wd.top_widget(filer_);  
  
    if(filer_id_ != filer_>get_select_file_id()) {  
        filer_id_ = filer_>get_select_file_id();  
        imfn = filer_>get_file();  
    }  
}
```

# アプリケーション UPDATE

```
if(!imfn.empty()) {  
    img::img_files& imf = wd.at_img_files();  
    if(!imf.load(imfn)) {  
        dialog_>set_text("Can't decode image file:¥n ""  
        + filer_>get_file() + """);  
        dialog_>enable();  
    } else {  
        image_offset_.set(0.0f);  
        frame_>at_local_param().text_param_.text_ = imfn;  
        mobj_.destroy();  
        mobj_.initialize();  
        img_handle_ = mobj_.install(imf.get_image_if());  
        image_>at_local_param().mobj_ = mobj_;  
        image_>at_local_param().mobj_handle_ = img_handle_;  
    }  
}  
  
wd.update();
```

# アプリケーション・レンダリング

```
void img_main::render()
{
    director_.at().widget_director_.service();
    director_.at().widget_director_.render();
}
```

# アプリケーション廃棄

```
void img_main::destroy()
{
    sys::preference& pre = director_.at().preference_;
    if(filer_) filer_->save(pre);
    if(frame_) frame_->save(pre);
    if(tools_) tools_->save(pre);
    if(scale_) scale_->save(pre);
}
```



# 質疑、応答

---

**ありがとうございました**