



3D 입체 모델링을 위한 OpenGL 기반 픽셀유동화

CONTENTS

01

진행상황

02

**구현기능
소개 및 설명**

03

문제상황

04

**차후계획
(7-15주차)**

05

역할분배

01

진행상황

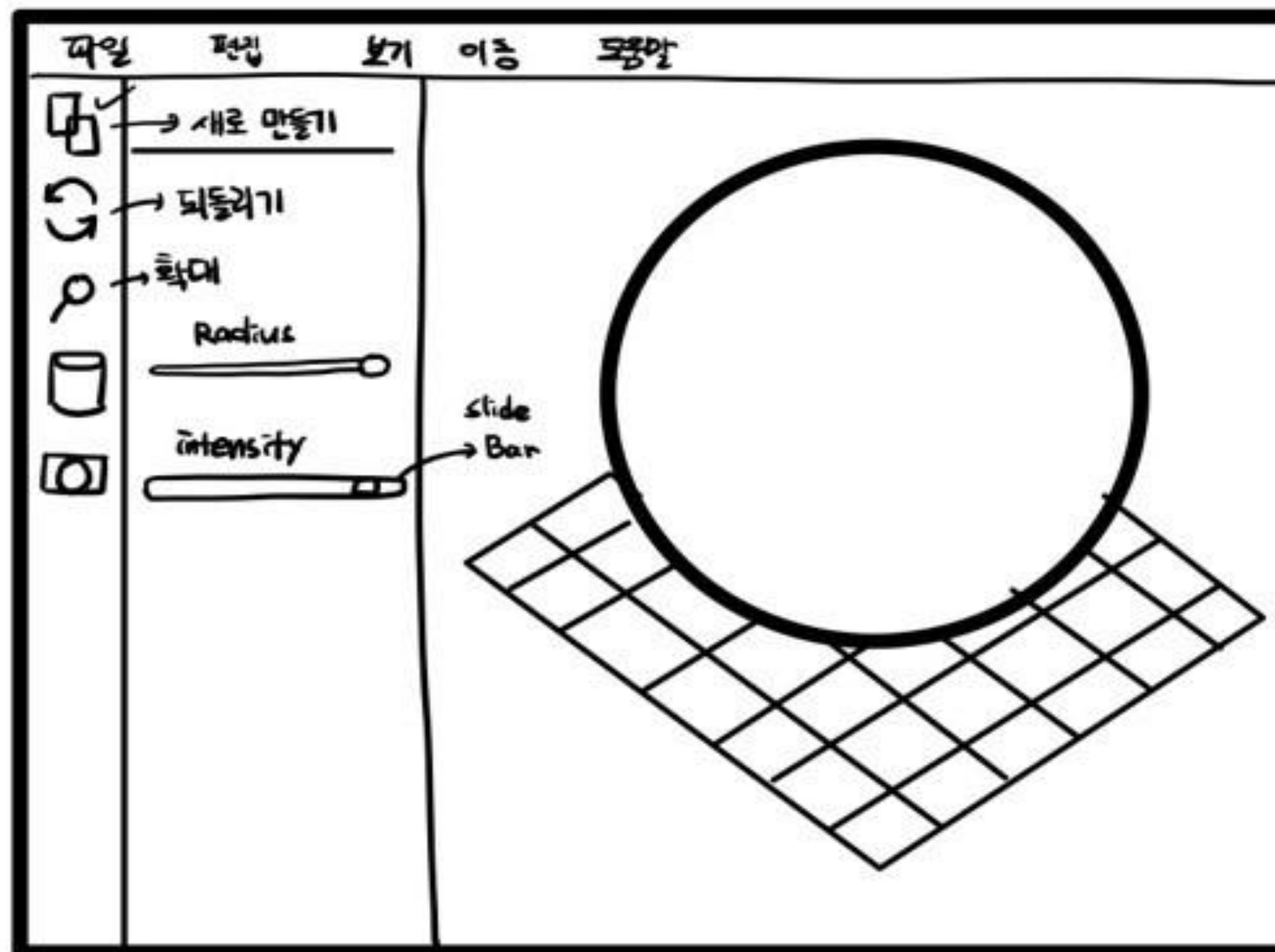
목적

OpenGL
+ GUI
+ Web

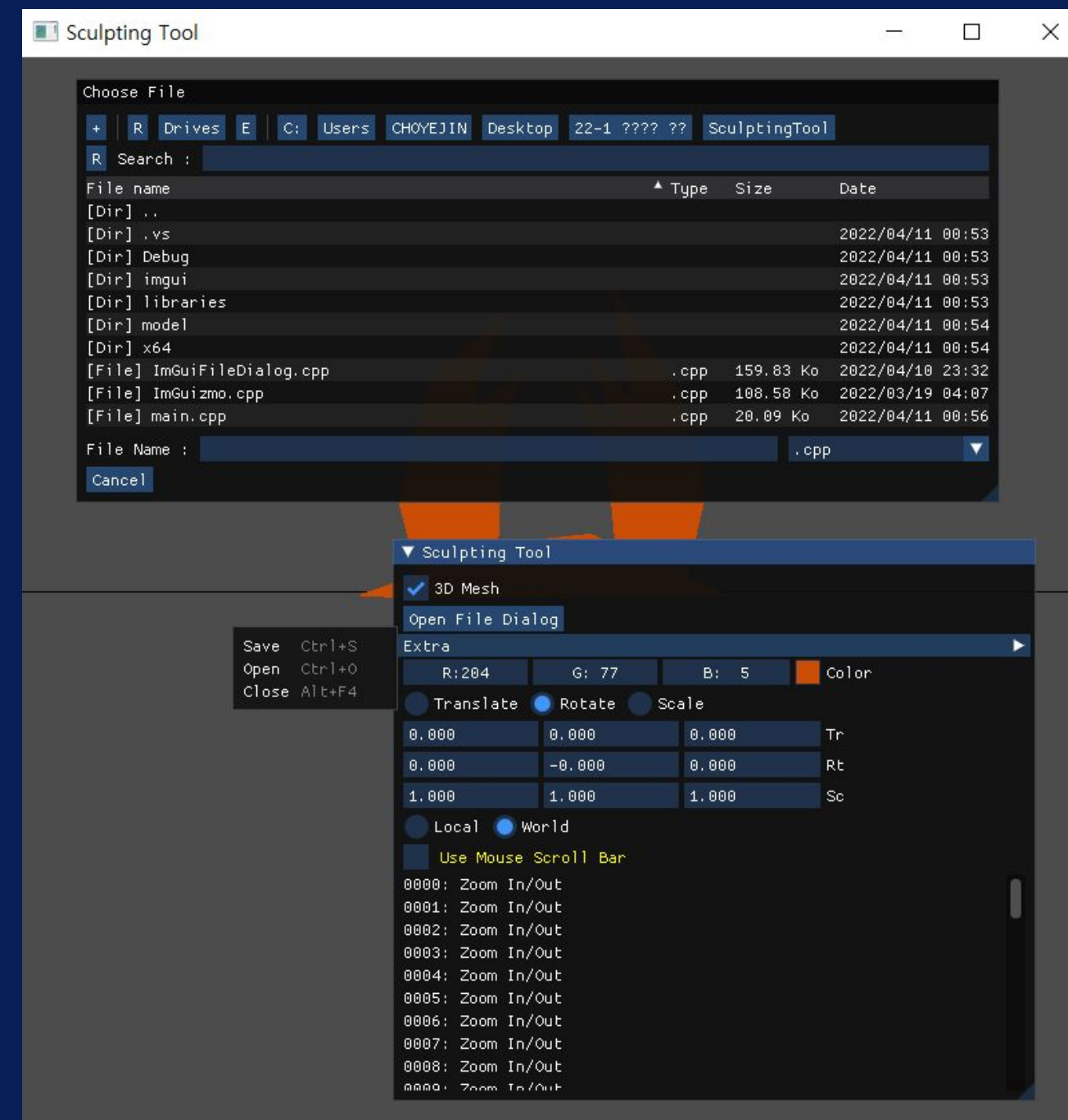
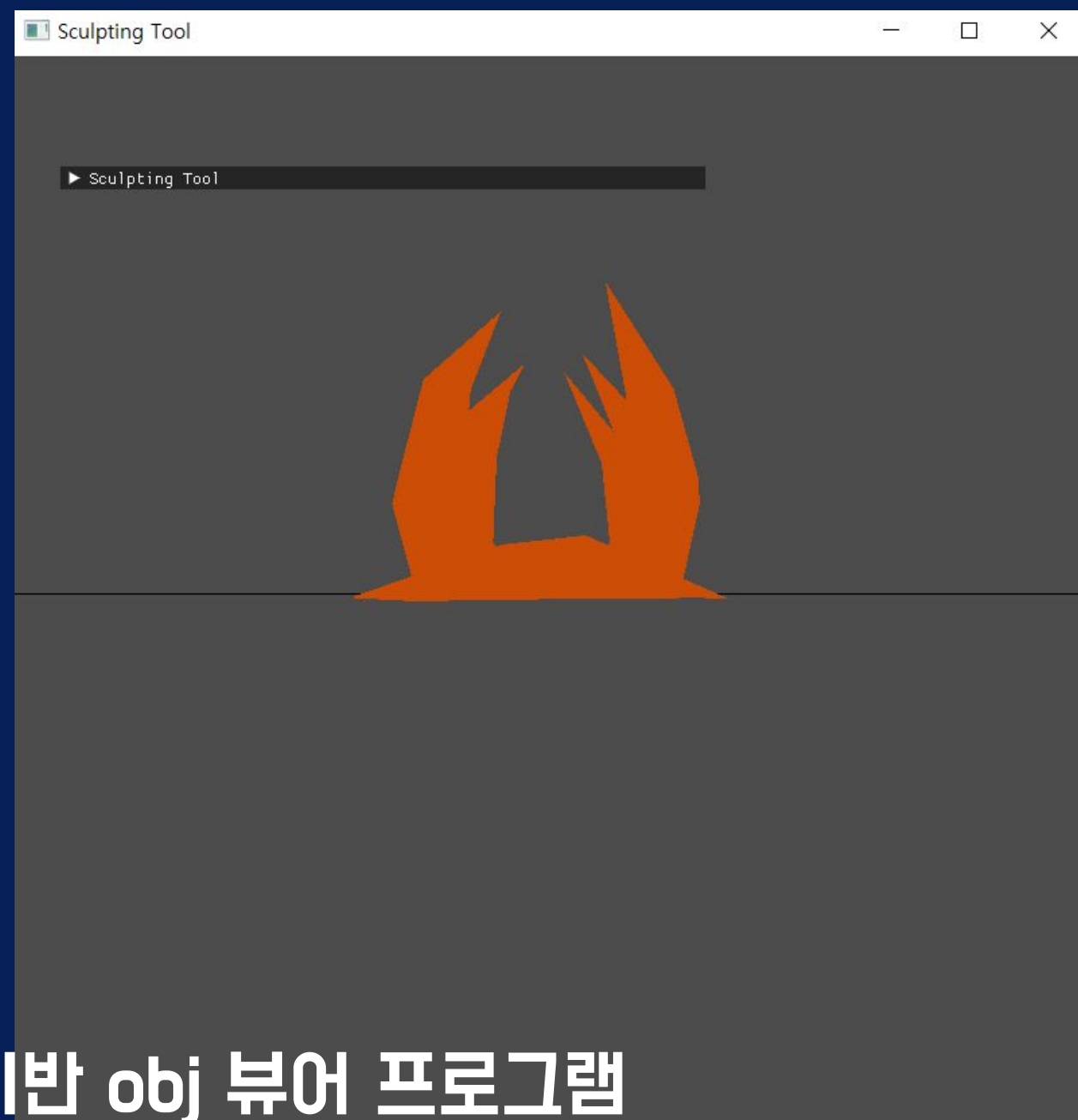
=> 최종목적: Web 기반 스컬핑(Sculpting) 툴 제작

OpenGL (C++)로 스컬핑 기능을 구현하여 ImGui를 통한 UI 생성 후 Web Assembly로 Web에서 사용 가능하게 함.

구성도



실제 UI



중간 목표

- OpenGL & imGUI 기반 obj 뷰어 프로그램
- 이후 스컬핑과 픽셀유동화 구현, GUI 레이아웃 개선을 통해 프로그램 완성 예정

진행 계획



기획

- GUI/openGL 연동
 - 픽셀유동화 확장 방식
- => 소스코드/알고리즘 참고해서 방향성 확립

0330 - 0404 (5주차)

1. OpenGL로 기본 메쉬 불러오기 구현
2. UI에 메인 편집 바/메뉴 바/사이드 바 구성



개발

0405 - 0412 (6주차)

-> 5주차에 구현한 주요 내용들 오류 수정 혹은 기능 추가

02

**구현기능
소개 및 설명**

OpenGL

1. OpenGL로 기본 메쉬 불러오기

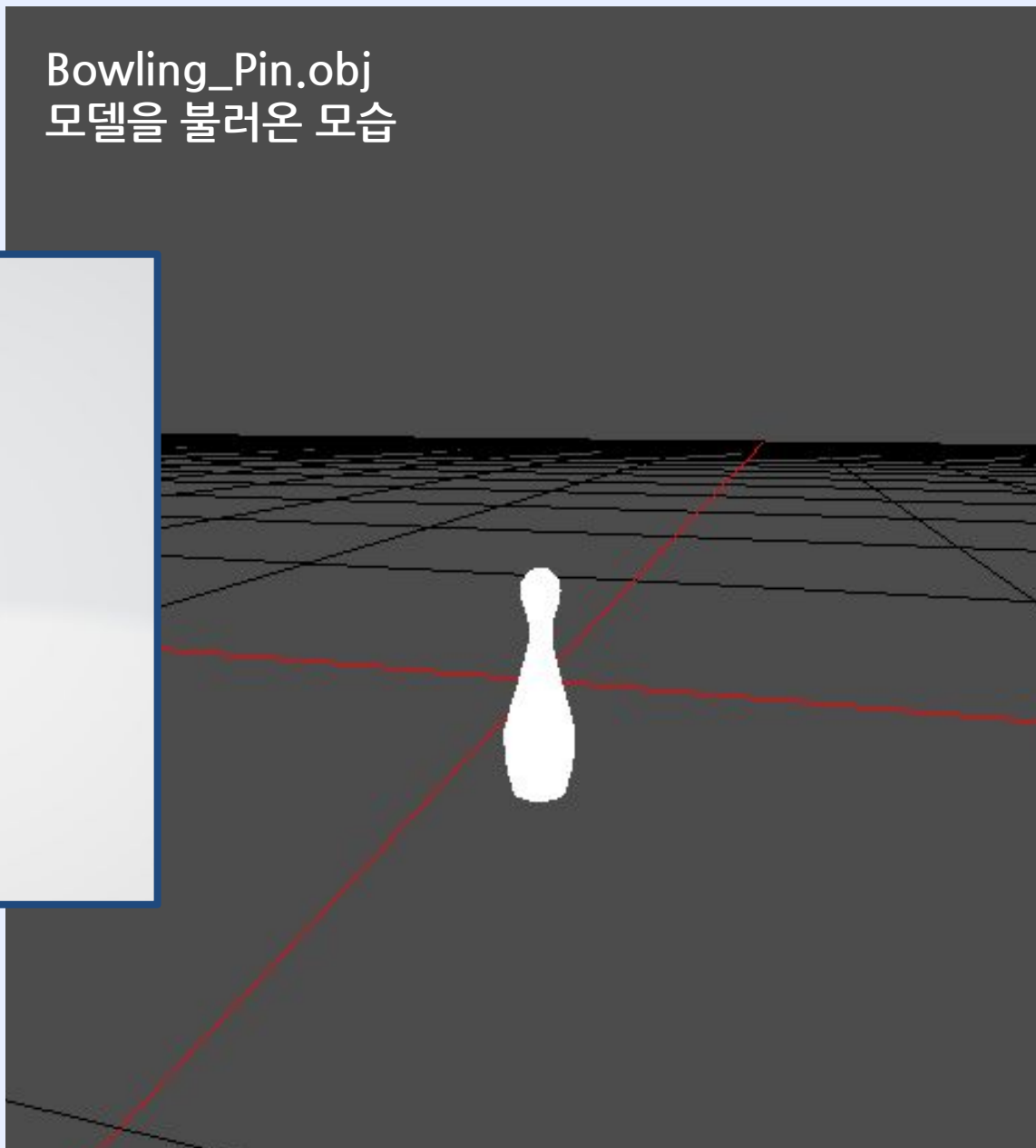
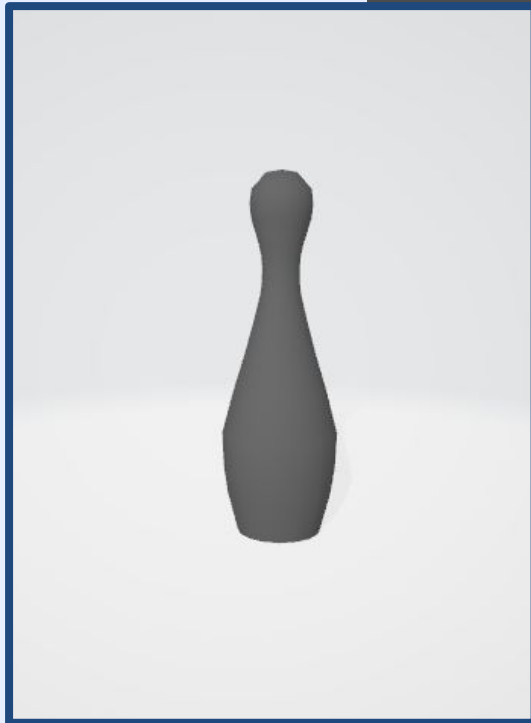
2. 메쉬 객체를 X, Y, Z축으로 회전

3. 마우스 휠로 Zoom in/out

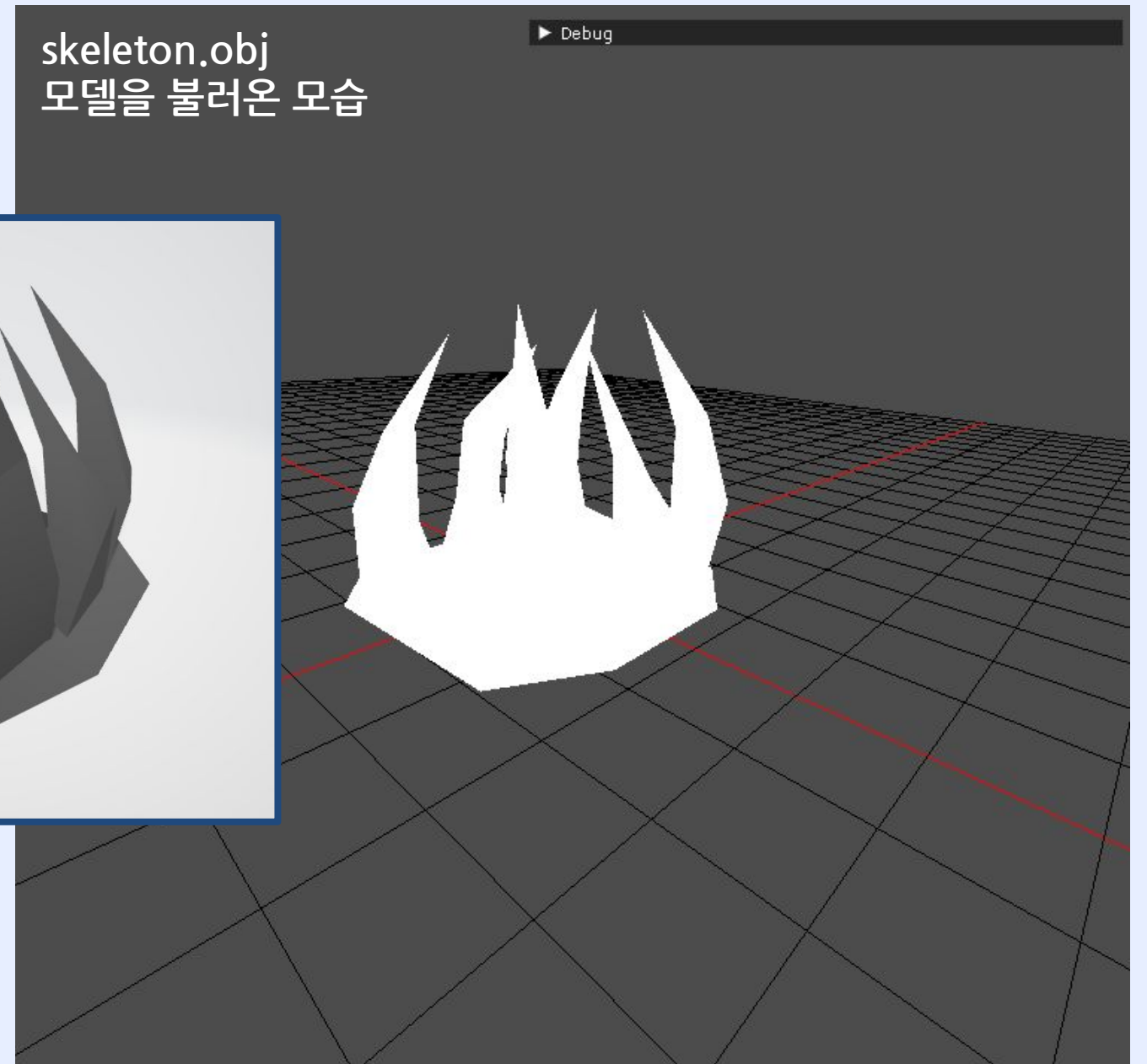
OpenGL

1. OpenGL로 기본 메쉬 불러오기

Bowling_Pin.obj
모델을 불러온 모습



skeleton.obj
모델을 불러온 모습



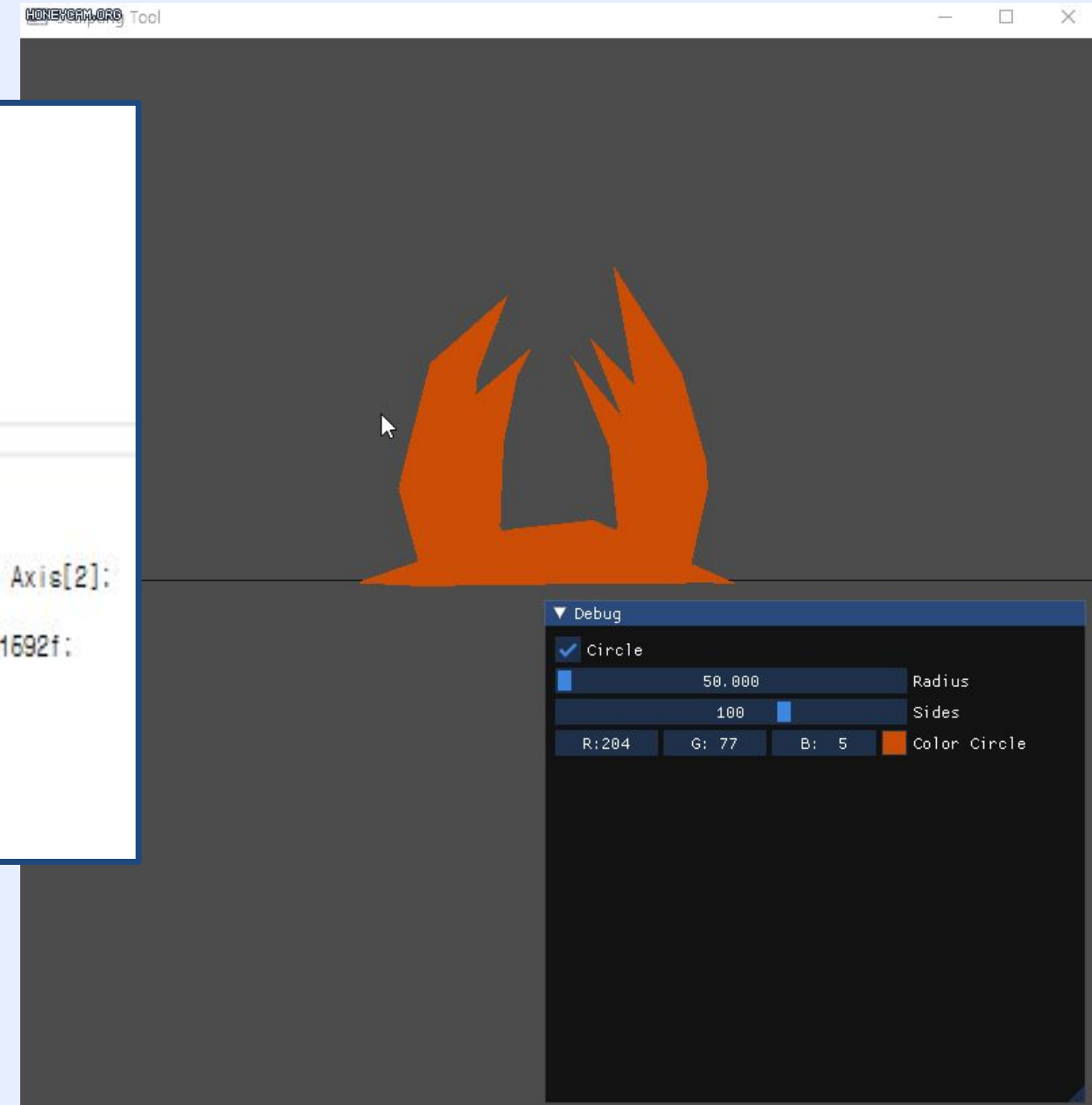
OpenGL

2. 마우스 우클릭 드래그로 시점 회전

```
if (event.type == sf::Event::MouseMoved) {
    if (dragging && !io.WantCaptureMouse) {
        float px, py, pz, qx, qy, qz;
        int x = sf::Mouse::getPosition(window).x;
        int y = sf::Mouse::getPosition(window).y;
        GetSphereCoord(StartPt[0], StartPt[1], &px, &py, &pz);
        GetSphereCoord(x, y, &qx, &qy, &qz);

        // 회전 속과 각도 계산
        Axis[0] = py * qz - pz * qy;
        Axis[1] = pz * qx - px * qz;
        Axis[2] = px * qy - py * qx;
        Angle = 0.0;
        float len = Axis[0] * Axis[0] + Axis[1] * Axis[1] + Axis[2] * Axis[2];
        if (len > 0.000001) // 일정 범위 이상만 처리
            Angle = acos(px * qx + py * qy + pz * qz) * 180.0f / 3.141592f;

        StartPt[0] = x; // Update startpt as current position
        StartPt[1] = y;
    }
}
```



● 수정된 부분

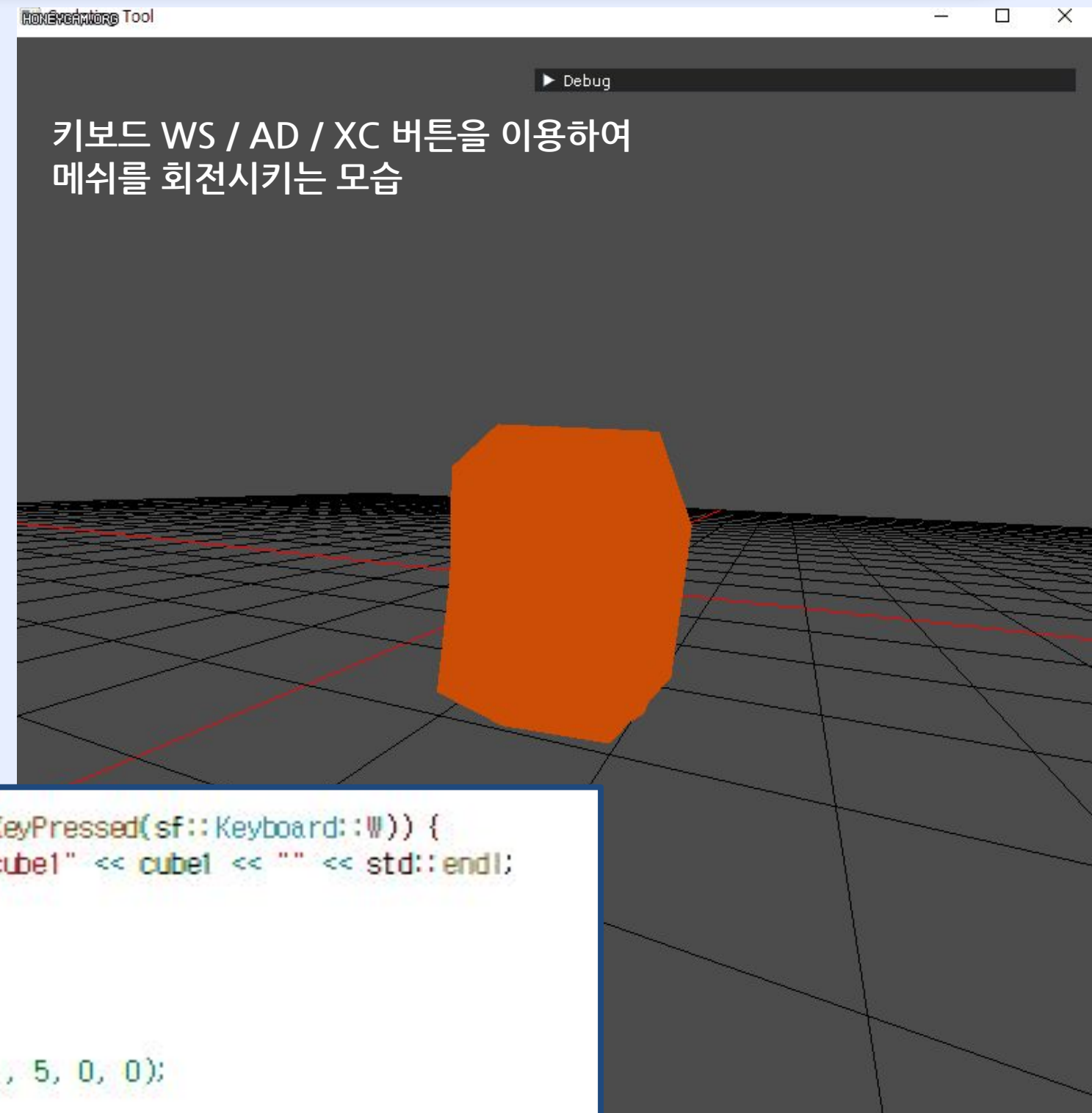
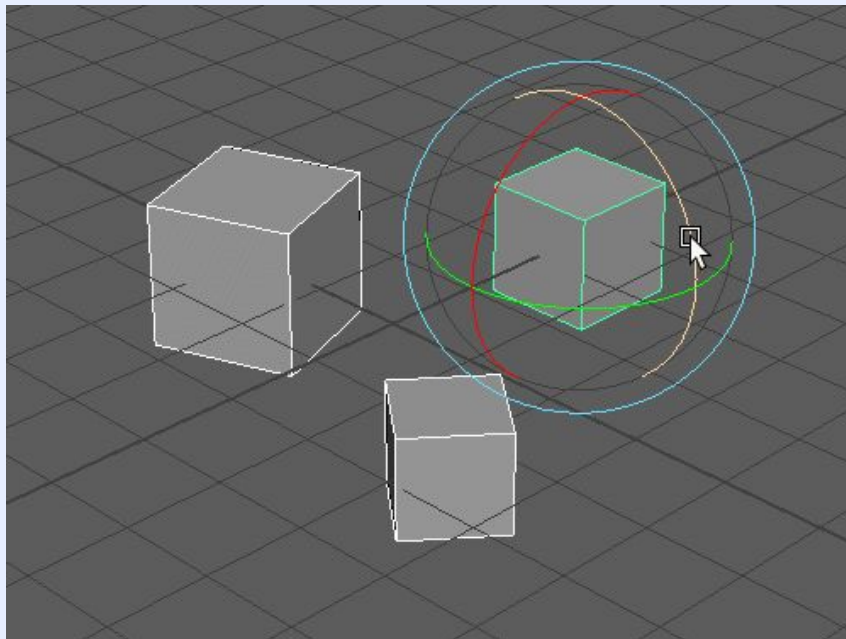
- GUI 창 위에서 드래그할 때에도 회전이 적용되는 버그 수정
- 마우스 버튼을 놓지 않으면 회전이 계속되는 버그 수정

OpenGL

2. 키보드로 메쉬 객체를 X, Y, Z축으로 회전

● 개선 방향

- 아래 이미지와 같이 마우스로 동작하는 도구(Tool)의 형식으로 개선을 논의 중

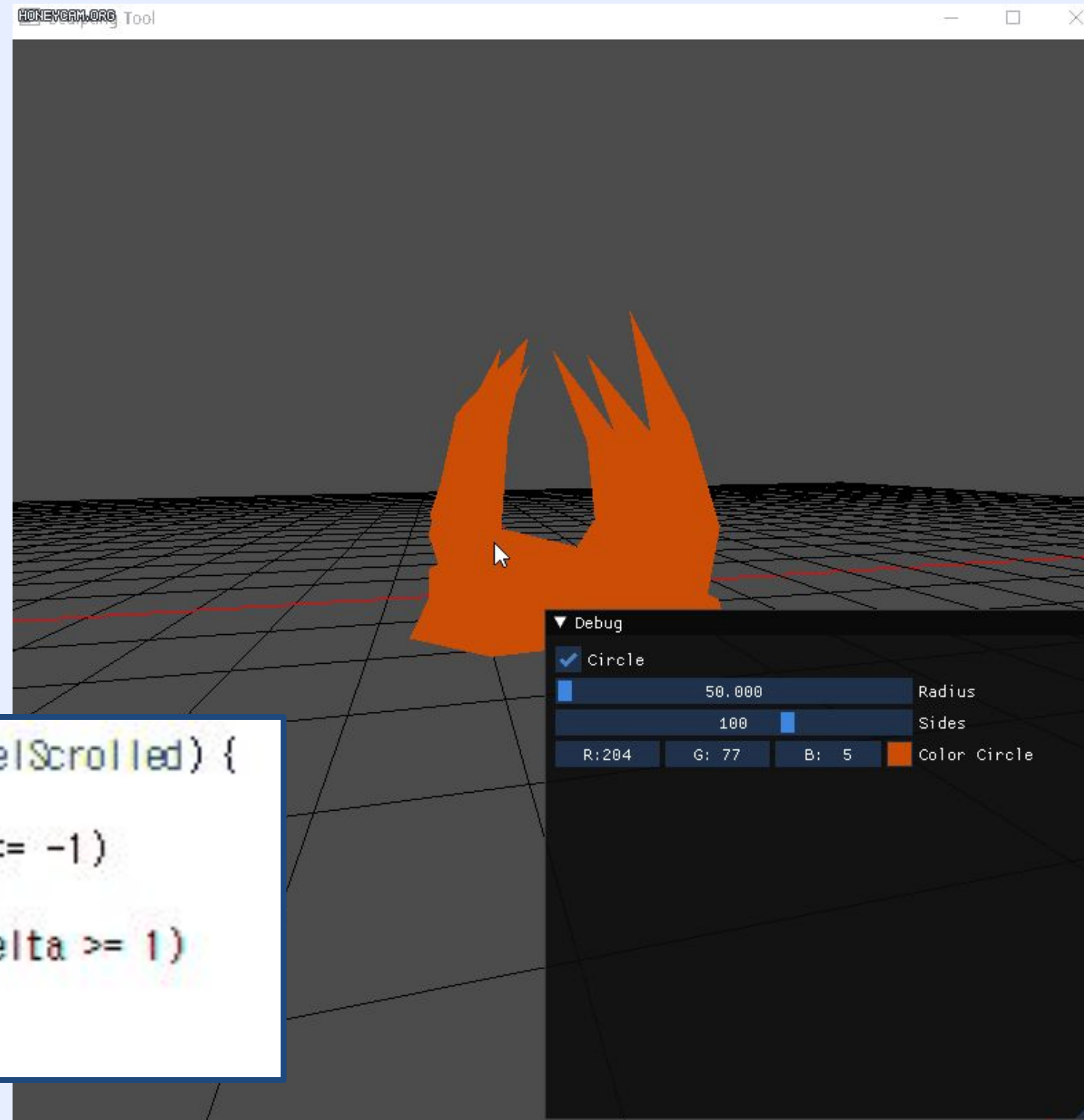


```
if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::W)) {  
    std::cout << "W cube1" << cube1 << " " << std::endl;  
    cube1++;  
    rotaa_x = 5;  
    rotaa_y = 0;  
    rotaa_z = 0;  
  
    //glRotatef(cube1, 5, 0, 0);  
}
```


OpenGL

3. 마우스 휠로 Zoom in/out

```
if (event.type == sf::Event::MouseWheelScrolled) {  
    if (event.mouseWheelScroll.delta <= -1)  
        zoom += 1.0;  
    else if (event.mouseWheelScroll.delta >= 1)  
        zoom -= 1.0;  
}
```



OpenGL

+ 모듈 파트 특징 (기존 프로그램과의 공통/차이점)

- 기존의 3D Max, Maya 같은 스컬핑(Sculpting) 기능을 가진
- BUT 스컬핑뿐만 아니라 3D에서의 픽셀유동화라는 새로운 기능을 도입 예정



← 이미지와 같은 간편하고 직관적인 수정을
3D 모델에도 자연스럽게 적용시키는 것이 목적

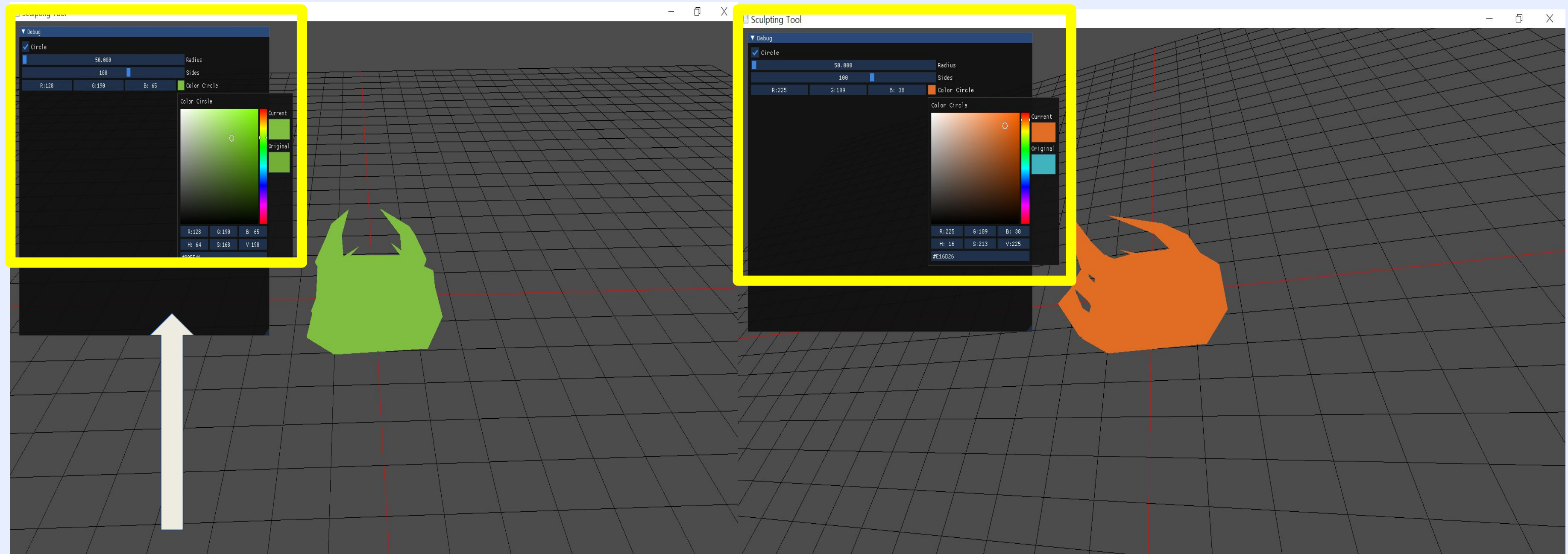
GUI

1. 메인 편집 바

2. 메뉴 바

3. 사이드 바

1. 메인 편집 바 (색 변경)



- **Color 변경 기능**

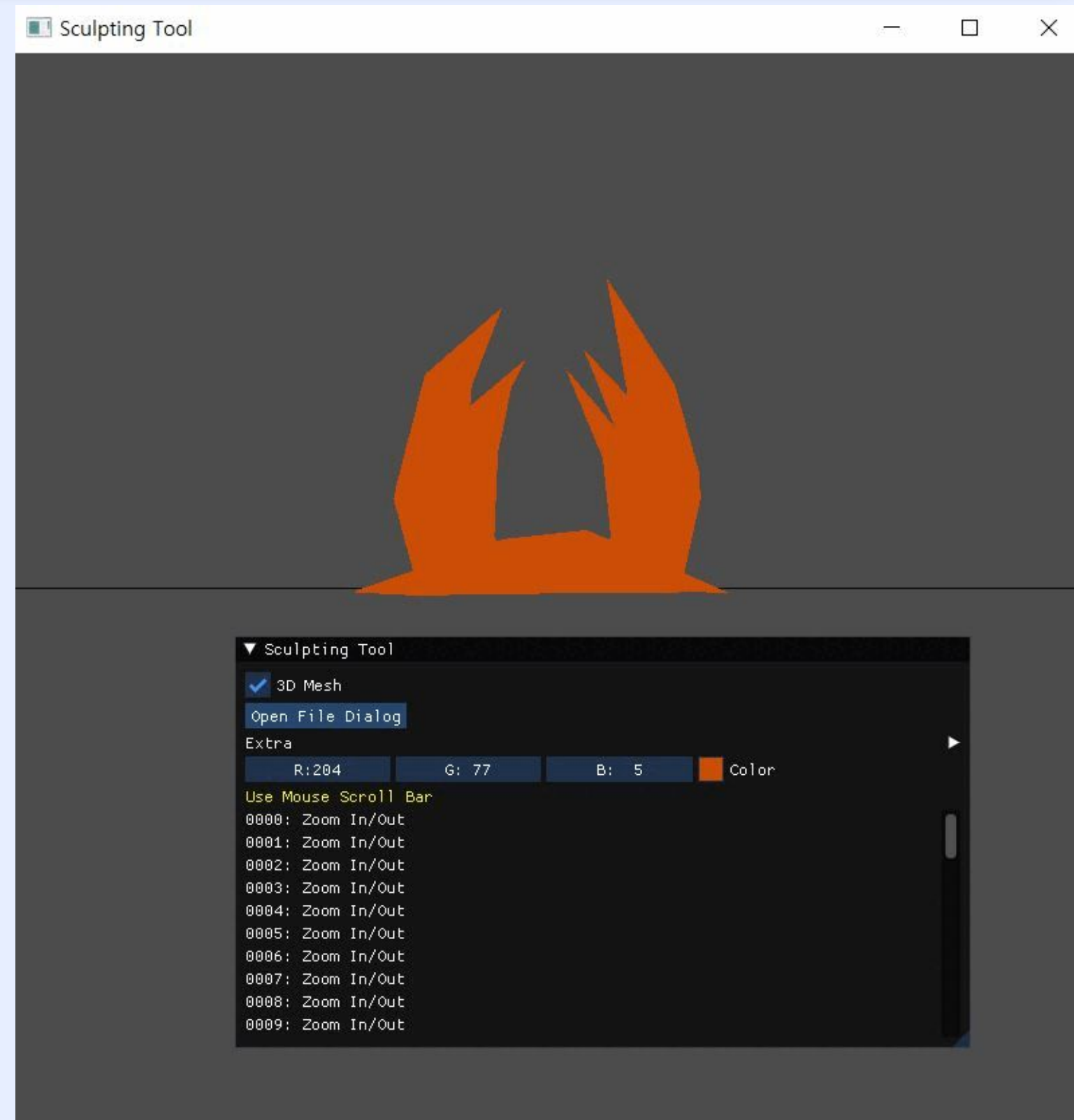
GUI

2. 메뉴 바 (파일 다이얼로그 / 프로젝트 불러오기&내보내기)

1. 기본 기능(open/save/close)

2. 추가 기능(File Dialog)

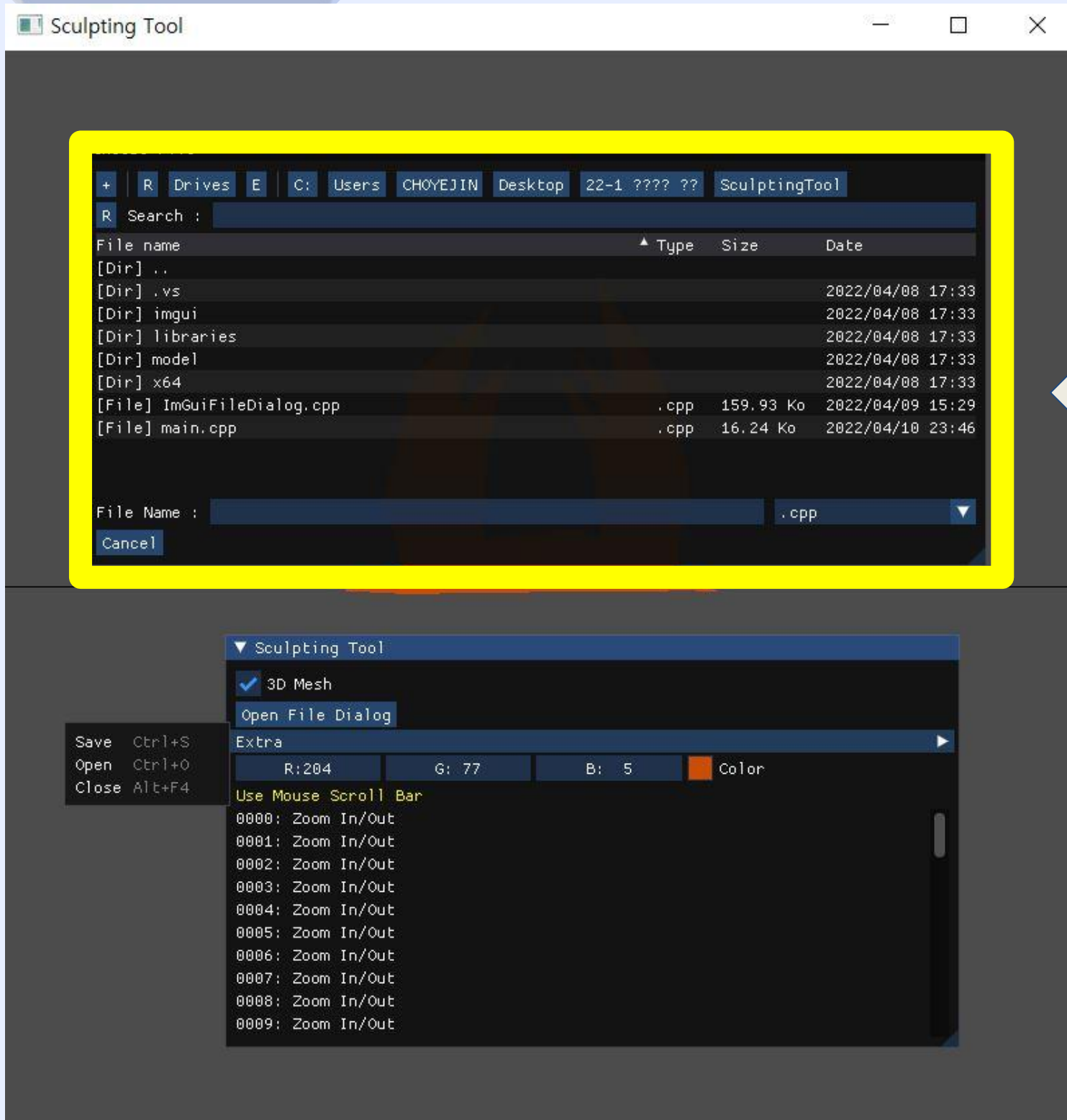
- 해당 기능들 GL/Web과 연동 (7~9 / 10~13주차에 진행예정)



GUI

2. 메뉴 바 (코드)

- 파일 다이얼로그에서
프로젝트 열기/저장/새 파일 생성



```
// 1. open File Dialog (1. make new dir, )
if (ImGui::Button("Open File Dialog"))
    ImGuiFileDialog::Instance()->OpenDialog("ChooseFileDlgKey", "Choose File", ".cpp,.h,.hpp", ".");

// display
if (ImGuiFileDialog::Instance()->Display("ChooseFileDlgKey"))
{
    // action if OK
    if (ImGuiFileDialog::Instance()->IsOk())
    {
        std::string filePathName = ImGuiFileDialog::Instance()->GetFilePathName();
        std::string filePath = ImGuiFileDialog::Instance()->GetCurrentPath();
        std::string filter = ImGuiFileDialog::Instance()->GetCurrentFilter();

        // open/save
        std::map<std::string, std::string> GetSelection();
        std::string UserDatas = std::string((const char*)ImGuiFileDialog::Instance()->GetUserDatas());

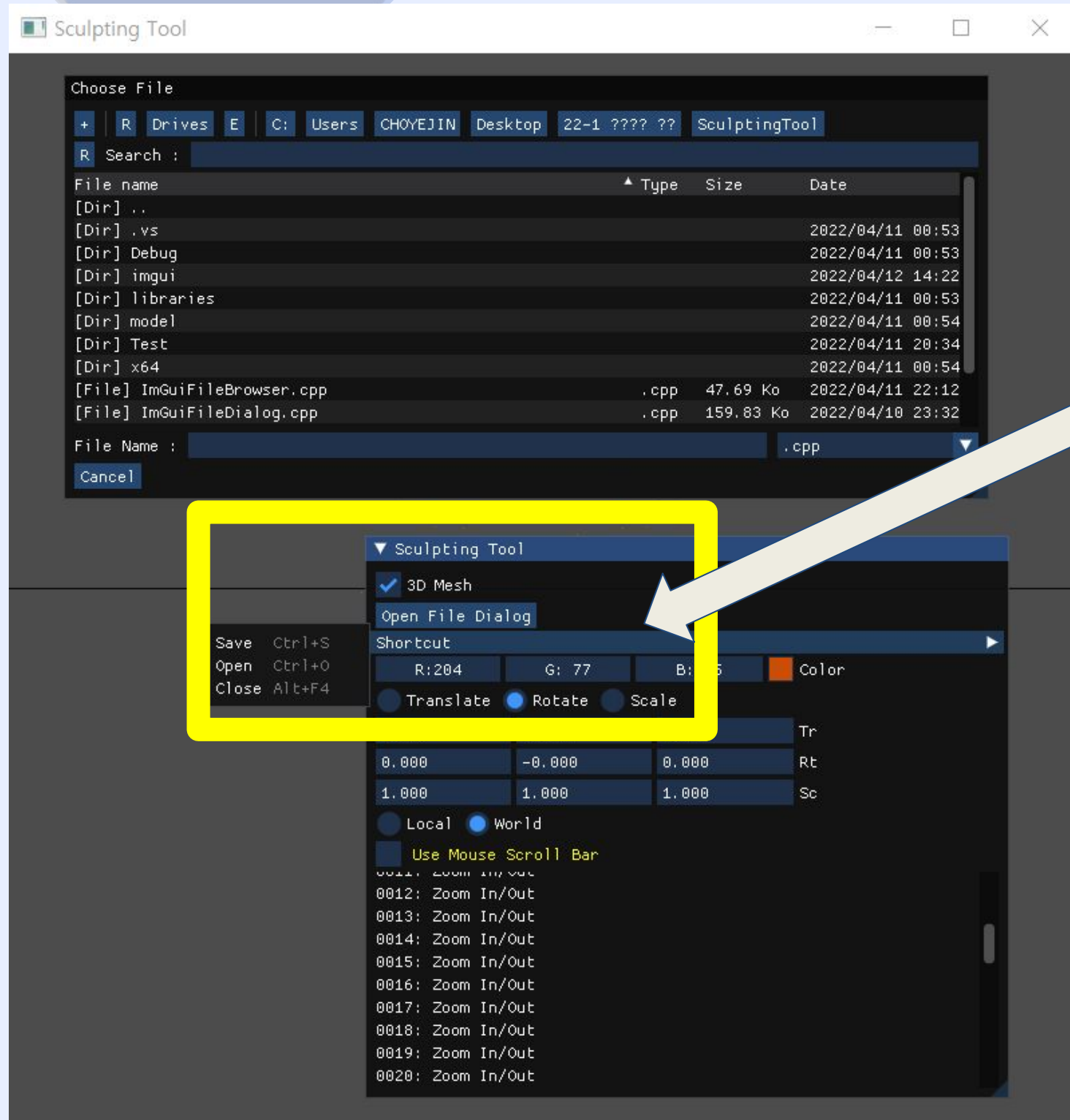
        std::string GetFilePathName();
        std::string GetCurrentFileName();
        std::string GetCurrentPath();
        std::string GetCurrentFilter();

        // action
    }

    // close
    ImGuiFileDialog::Instance()->Close();
}
```

GUI

2. 메뉴 바



- 프로젝트 Open/Save/Close 기능
(파일 다이얼로그 띄우거나 프로젝트 종료하는 간편메뉴)

GUI

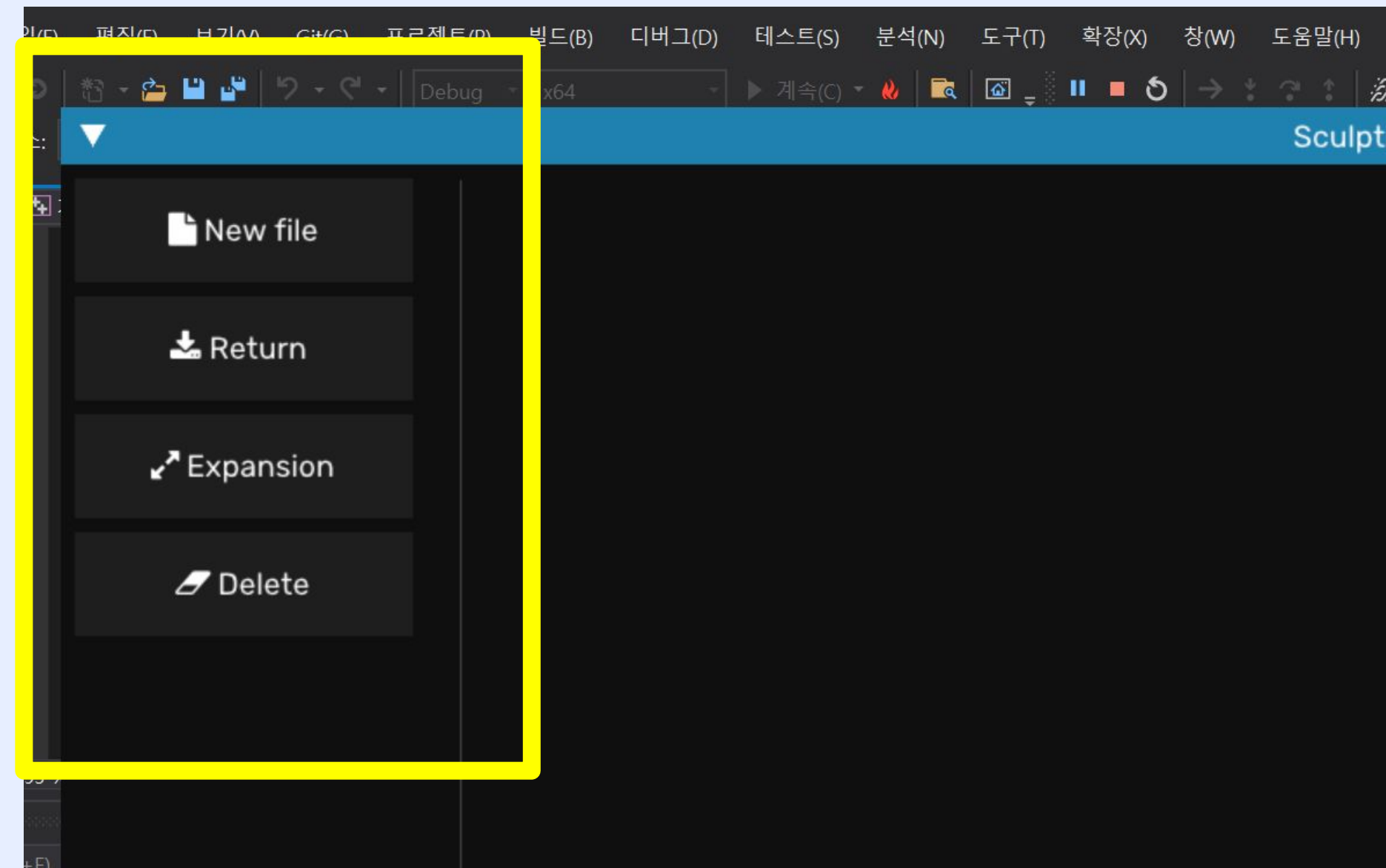
3. 사이드 바 (포토샵 툴 박스 같은 기능) - 추가 업데이트 예정

1. 스크립팅 톨 기능 (Return/Expansion/Delete 등)

Fonts, Icon 등 가독성 향상을 위한 layout 개선

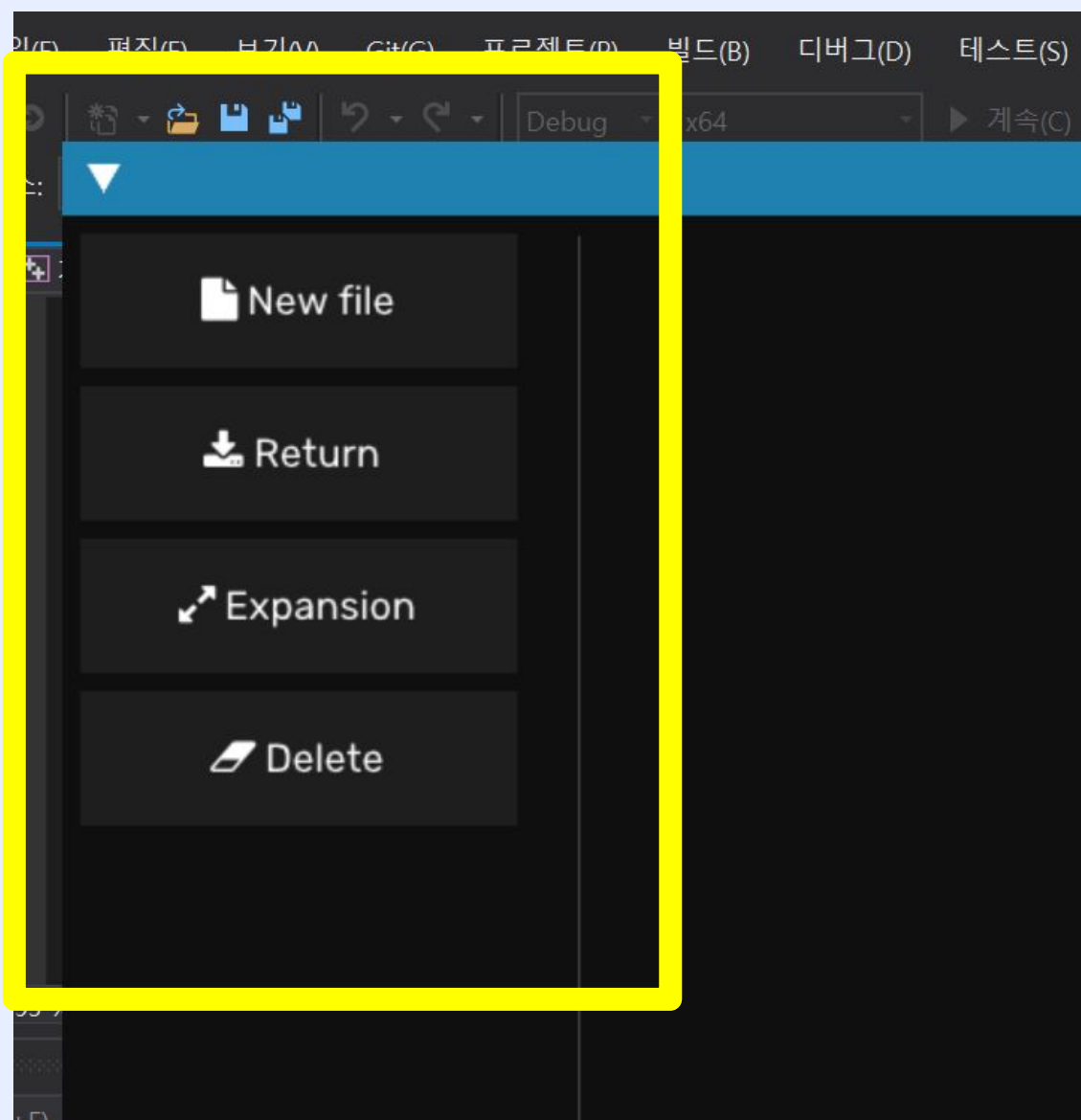
사이드바 메뉴는 추가 업데이트 예정

- GL과의 연동은 7~9주차에 진행 예정



GUI

3. 사이드 바 (포토샵 툴 박스 같은 기능)



```
void Menu::Render()
{
    ImGui::Columns(2); // 사이드 메뉴 단을 구분하기 위한 columns호출 함수
    ImGui::SetColumnOffset(1, 230);

    static ImVec4 active = ImGui::to_vec4(41, 40, 41, 255); // Button tab할 때 색상 변경
    static ImVec4 inactive = ImGui::to_vec4(31, 30, 31, 255);

    // 사이드 메뉴 New file
    ImGui::PushStyleColor(ImGuiCol_Button, Settings::Tab == 1 ? active : inactive);
    if (ImGui::Button(ICON_FA_FILE " New file", ImVec2(200 - 5, 60)))
        Settings::Tab = 1;

    // 사이드 메뉴 Return
    ImGui::Spacing();
    ImGui::PushStyleColor(ImGuiCol_Button, Settings::Tab == 2 ? active : inactive);
    if (ImGui::Button(ICON_FA_DOWNLOAD " Return ", ImVec2(200 - 5, 60)))
        Settings::Tab = 2;

    // 사이드 메뉴 Expansion
    ImGui::Spacing();
    ImGui::PushStyleColor(ImGuiCol_Button, Settings::Tab == 3 ? active : inactive);
    if (ImGui::Button(ICON_FA_EXPAND " Expansion", ImVec2(200 - 5, 60)))
        Settings::Tab = 3;

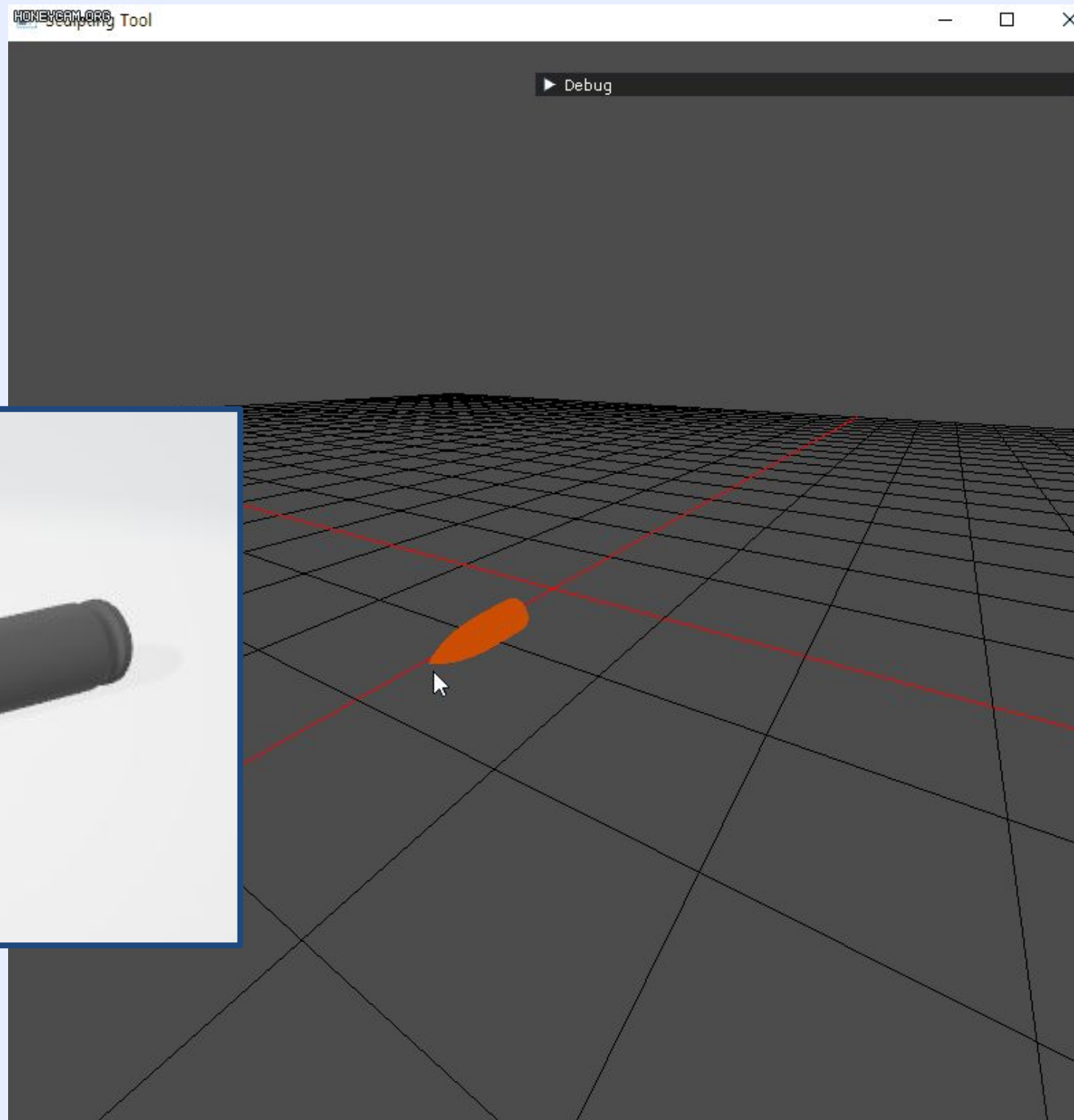
    // 사이드 메뉴 Delete
    ImGui::Spacing();
    ImGui::PushStyleColor(ImGuiCol_Button, Settings::Tab == 4 ? active : inactive);
    if (ImGui::Button(ICON_FA_ERASER " Delete", ImVec2(200 - 5, 60)))
        Settings::Tab = 4;

    ImGui::PopStyleColor(4);
}
```

03

문제사항

OpenGL



● 문제가 발생한 부분 (1)

- OBJ 모델이 여러 메쉬로 구성된 경우
파일에 **첫 번째로 읽어들이는 메쉬만
렌더링 되는 문제 발생**
- 왼쪽의 총탄 모델을 불러왔으나
온전하게 불러오지 못했음이 확인됨

OpenGL

정상적으로 로드되는 obj 파일 구조

```
skeleton - Windows 메모장
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)
# Object "skeleton":
# ComRec:
o mesh01
# No. points 95:
v -2.50562 -0.13022 -9.95707
v 4.94112 -0.08270 -9.58143
v 8.23875 -0.19207 -4.91102
v 8.51458 -0.17780 4.09371
v 5.
v -5
v -8
v -7
v -7
v -3
v 1.
v 0.
...
# No. faces 64:
f 1/3/65 10/2/74 2/1/66
f 1/3/65 9/4/73 10/2/74
f 2/1/66 10/2/74 3/5/67
f 5/8/69 11/7/75 6/6/70
f 6/6/70 11/7/75 7/9/71
f 7/9/71 11/7/75 10/2/74
f 4/10/68 3/5/67 10/2/74 11/7/75
f 4/10/68 11/7/75 5/8/69
f 7/9/71 10/2/74 8/11/72
```

(에러 발생) 로드에 실패한 obj 파일 구조

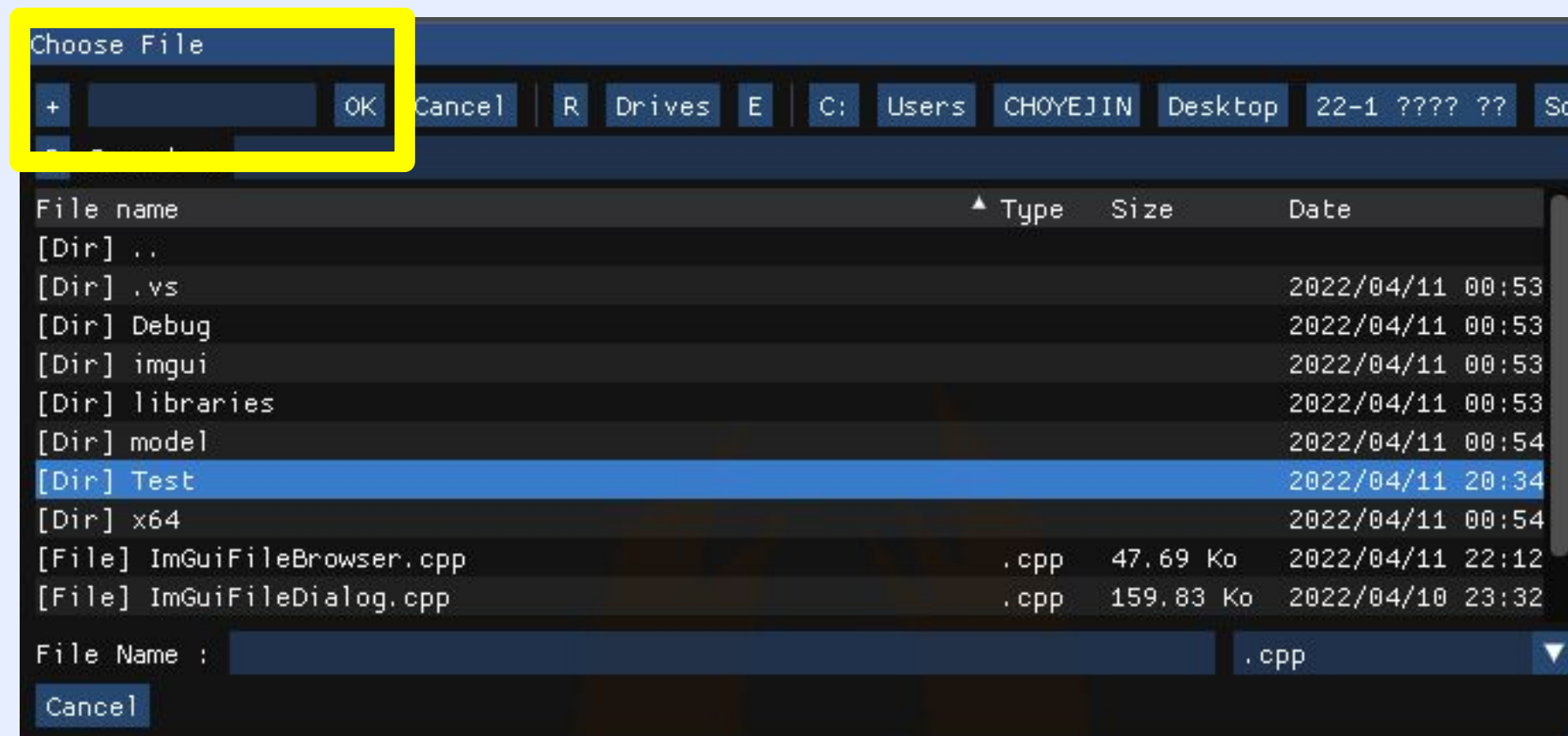
```
Tire - Windows 메모장
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)
# 3ds Max Wavefront OBJ Exporter v0.99 -
(c)2007 guruware
# File Created: 24.03.2022 18:46:47

#
# object Tire
#
v -33.
v 33.
g
# object Clock_back to come ...
#
v -0.010006 9.473591 -2.354244
v -6.534798 6.229422 -2.354244
v -6.534798 -8.934338 -2.354245
v 6.478333 -8.934338 -2.354245
v 6.478333 6.375227 -2.354244
# 5 vertices
vn 0.000000 -0.000000 1.000000
vn 0.000000 -0.000000 1.000000
vn 0.000000 -0.000000 1.000000
vn 0.000000 -0.000000 1.000000
vn 0.000000 -0.000000 1.000000
# 5 vertex normals
g Clock_back
s 1
f 845//845 842//842 843//843 844//844
f 845//845 841//841 842//842
# 2 faces
g
```

● 문제가 발생한 부분 (2)

- 불러오려는 OBJ 모델이 예시로 사용한 모델과 다른 구조를 가진 경우 **불러오기 자체가 작동하지 않는 문제 발생**
 - 이외에도 색상 표현 및 텍스처 적용에 있어 현재 구현 수준으로는 한계가 크다고 판단
- ▶ 차후계획을 수정하여 **7-8주차 기간에 문제 해결 및 알고리즘 개선 예정**

GUI



● 문제가 발생한 부분

1. 사이드/메인 편집 바 + Module 전체기능 연동 문제

(현재 일부 기능 (컬러 변경 등)만 GL과 연동되어 있는 상태)

2. 메뉴 바에서 프로젝트 생성/저장 등 전체기능 GUI에 구현 문제

(현재 GUI에 띄우기만 한 상태고, 일부 기능 (새 폴더 생성)만 가능한 상태)

> 7~8주차에 진행 및 사이드 바 + 메뉴 바 중복되는 기능은 합쳐서 구현

04

차후계획

진행 계획

_7주차~15주차 상세계획



7-8주차

0412 ~ 0425 (7-8주차)

- (모듈) Obj 파일 로드 및 렌더링 알고리즘 개선
개선 후 텍스처 매핑, 셰이딩, 라이팅 기능 추가 예정
- (GUI) 프로젝트 열기, 저장, 프로그램 종료 구현
- ^{3,4}- (모듈+GUI) 모듈과 GUI 툴 박스의 도구 연동 / 회전 UI 개선



9-12주차

0426 ~ 0523 (9-12주차)

- (모듈) 픽셀유동화, 표면 추가 및 깎기 기능 구현
- (GUI) 실행 취소 및 재실행, 모델 Properties 확인 구현
- (Web) 웹 어셈블리인 emscripten을 통해 연동

진행 계획

_7주차~15주차 상세계획



13주차

0524 ~ 0530 (13주차)

- (모듈) 모델 단순화 기능 구현
- (GUI) 폴리곤 선 ON/OFF 기능 구현

3, 4



14-15주차

0531 ~ 0613 (14-15주차)

- 프로그램 안정화 및 버그 픽스
- PPT 및 최종 발표 준비

05

역할 분배

역할 분배 5-6주차



Module

박예원

물체 회전
줌 인/아웃 기능



Module

안준혁

물체 회전
obj 파일 생성



GUI

조예진

메인 편집 바 개발
메뉴 바 개발



GUI

안선영

메인 편집 바 개발
사이드 바 개발



Thank you