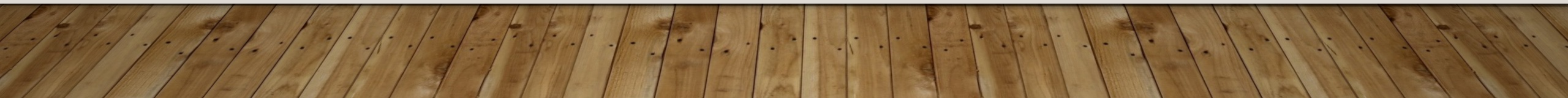


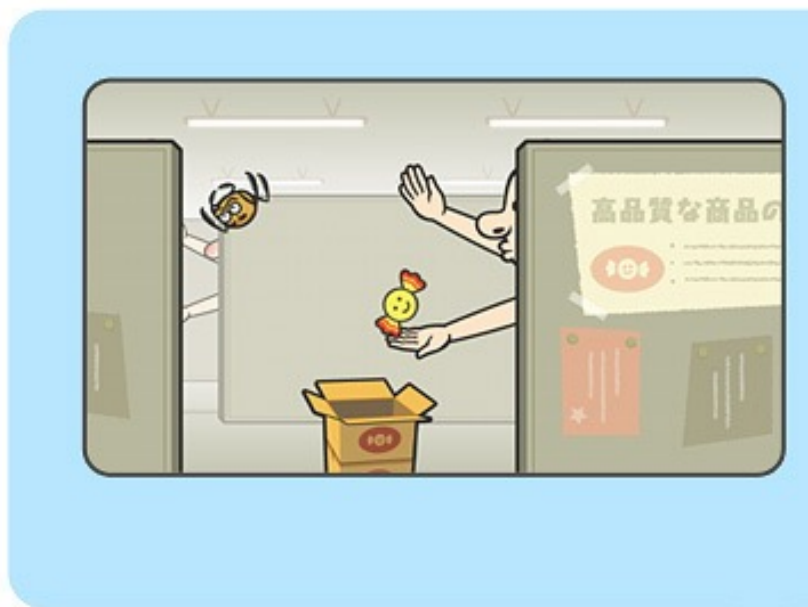
リズムゲーム 「しわけ」



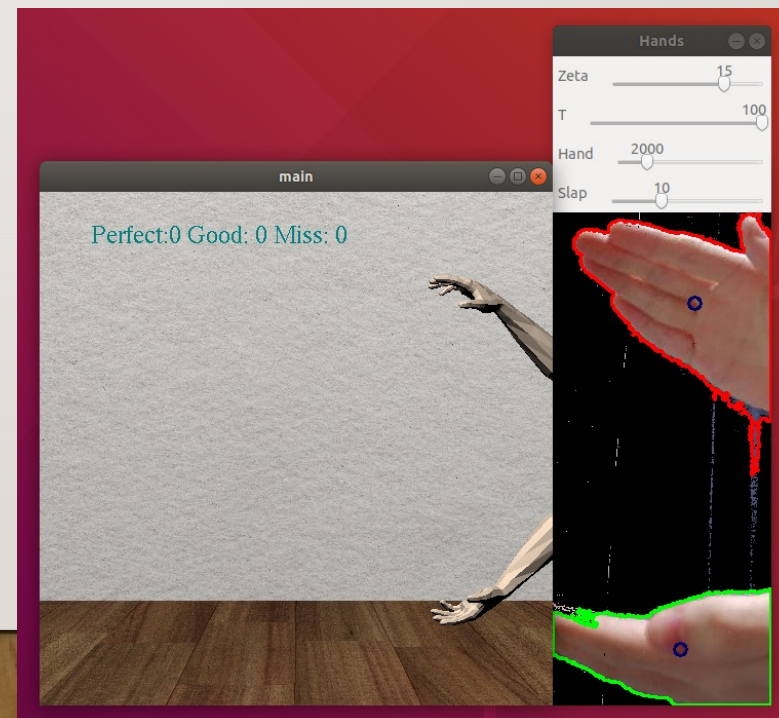
ゲーム説明

- Wii 用ゲームソフト「みんなのリズム天国」に収録されたリズムゲームの 1 つ

A / B ボタンで操作する



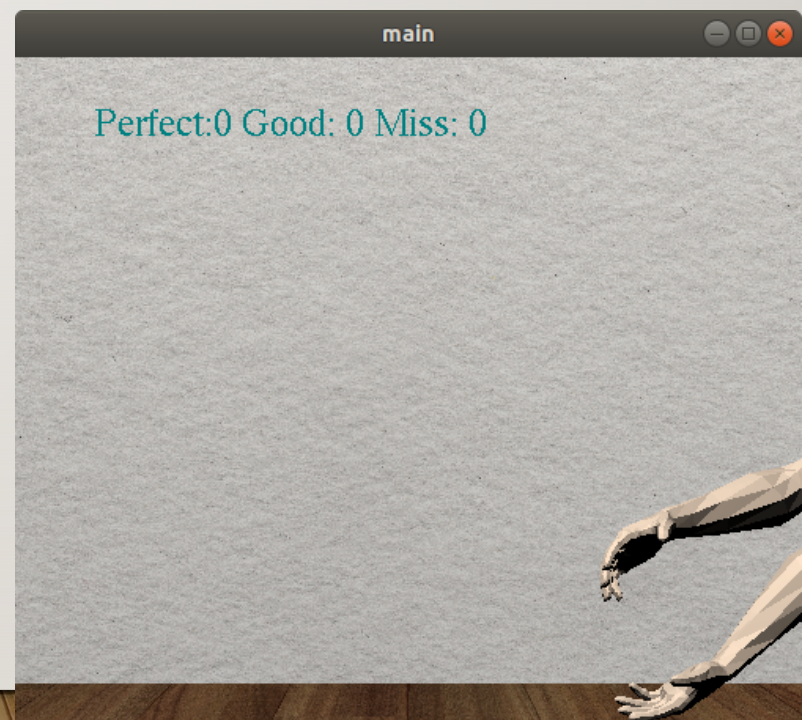
手の動きで操作する



(引用:<https://www.nintendo.co.jp/wii/somj/games/game6.html>)

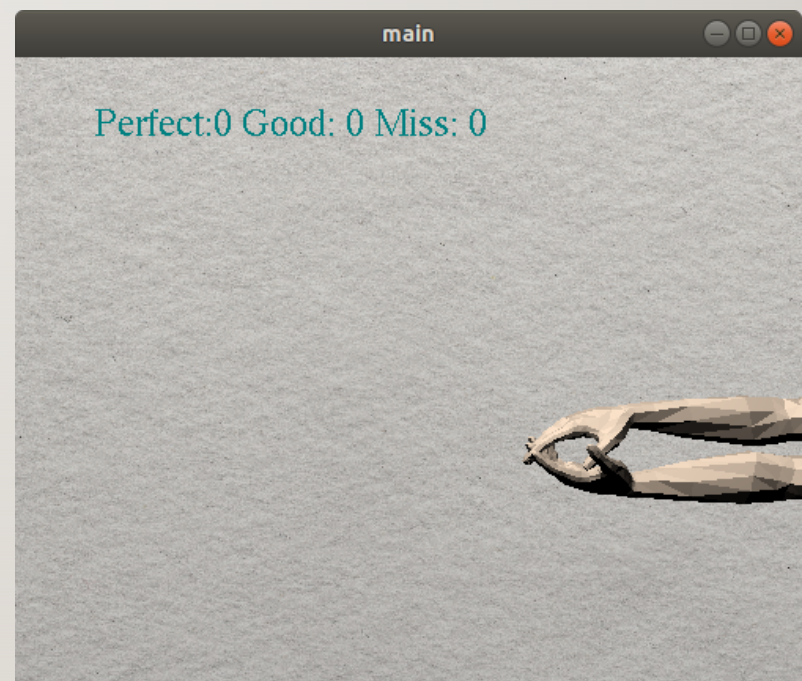
手の動き (Slap)

- 飛んできたオブジェクトを平手打ちで斜めに叩き落とす



手の動き (Clap)

- 飛んできたオブジェクトをキャッチして真下に落とす

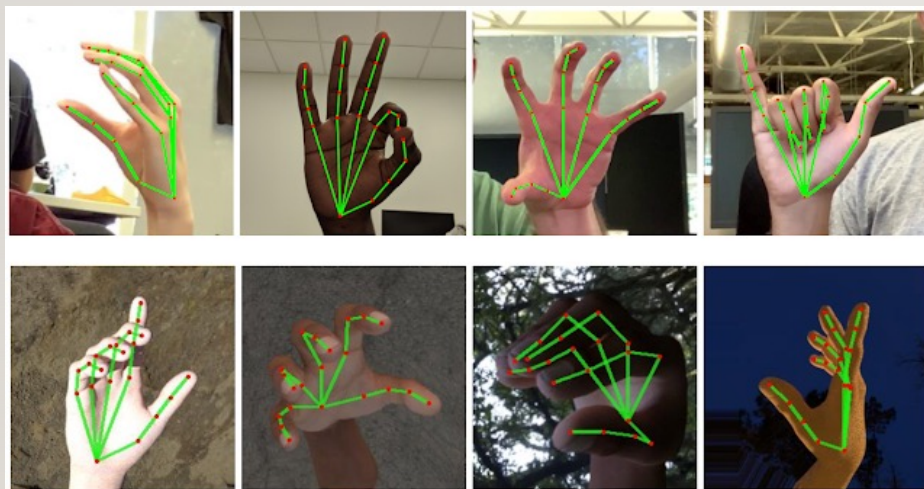


手の検出

MediaPipe vs 背景差分 + 輪郭抽出

MediaPipe

- 指の形まで認識できる
- 手以外を誤認識しにくい



背景差分 + 輪郭抽出 (OpenCVのみ)

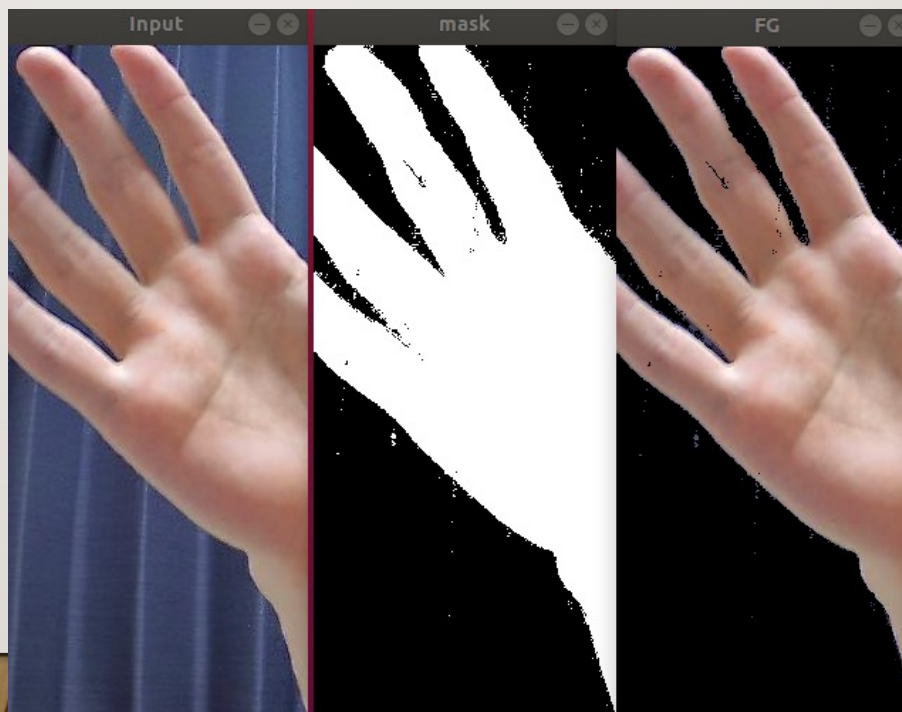
- 高速な動きに対応可能
- 横から見た手も認識できる

背景差分法

背景画像

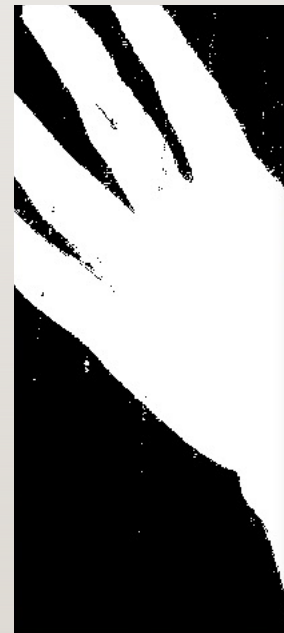


元画像・マスク・前景画像



輪郭検出・手の判定

- 輪郭検出 cv::findContours 関数
 - 輪郭を構成する点の個数、周囲長、形(凸性)、**面積、重心**
- 面積が大きいものを手とする
 - 細長い物体には反応しない
 - ある程度背景に同化しても問題ない
- 動きの検出には重心を使う
- マスク画像、輪郭 + 重心表示画像



青丸が重心位置

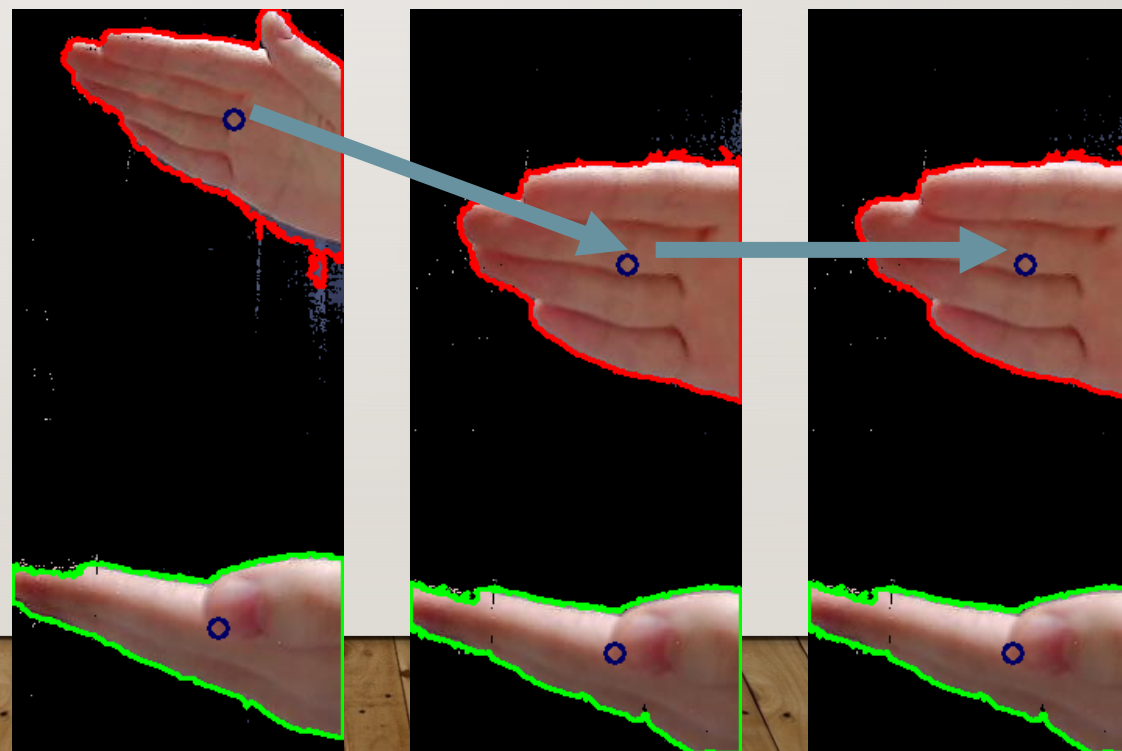
Slap の判定方法

- 毎フレーム、上にある手の重心速度を計算しておく
(現在のフレームと 1 つ前のフレームの重心を引き算)

青丸が重心位置

条件

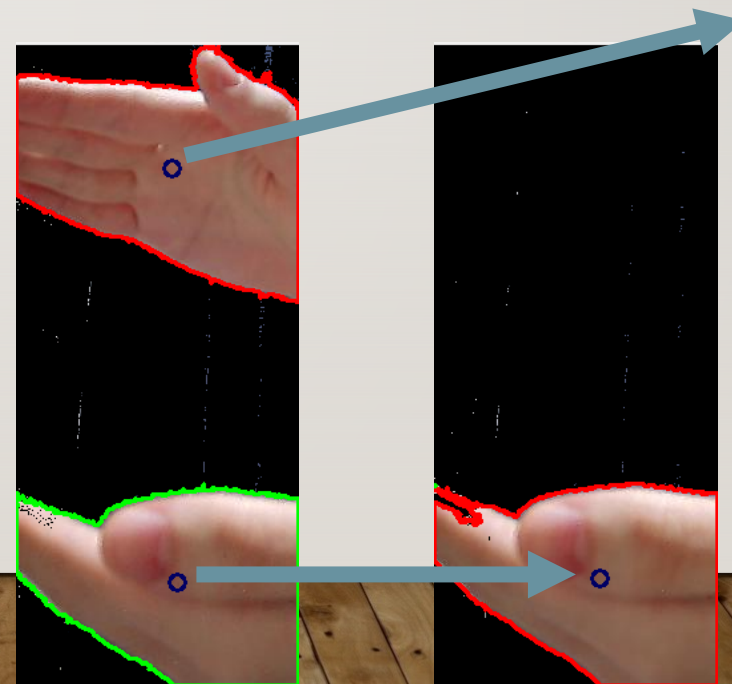
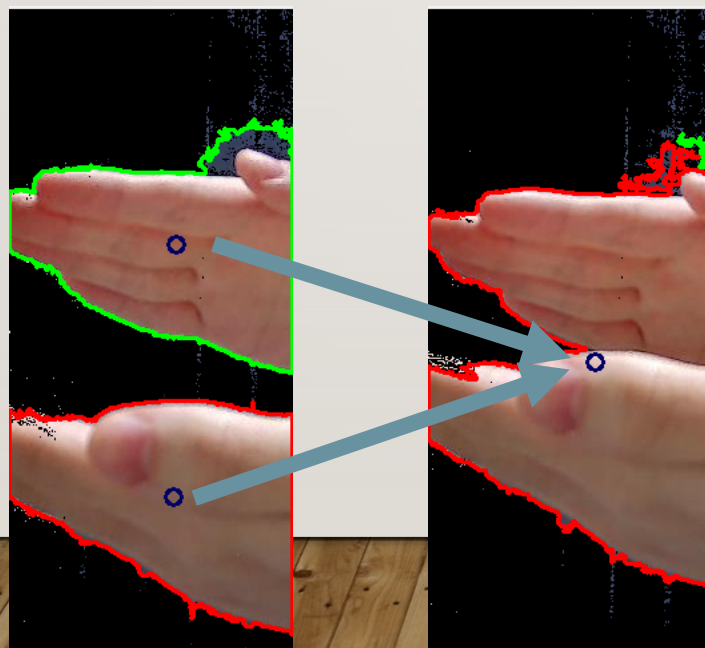
- 前のフレームまで速度が下向き
- 現在のフレームでは止まっている



Clap の判定方法

条件

- 前回のフレームで手が2つ映っていて、現在のフレームでは手が1つ
- 現在の重心が前フレームの2つの重心の間にあり、**ある程度移動している**



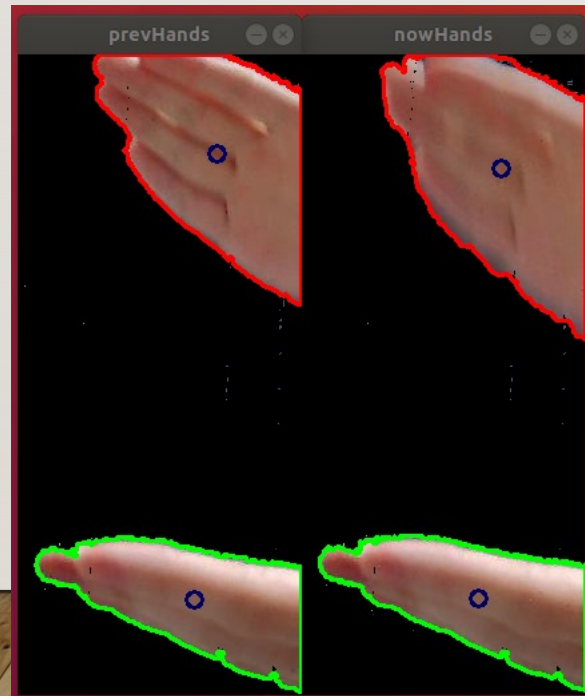
Clap の判定法（改良前の手法 1）

Slap と同じ方法で判定し、速ければ Clap、ゆっくりなら Slap と判定する

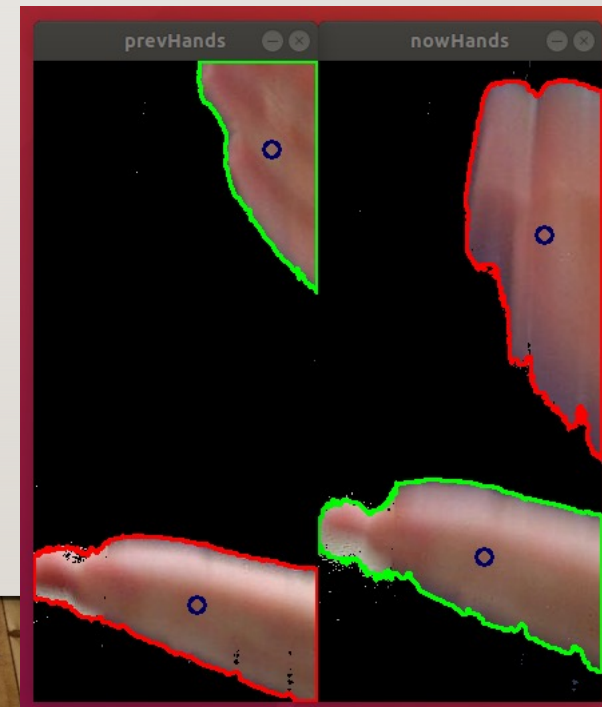
メリット：動き始めた直後に判定できる

デメリット：誤認識が多くなる

Slap

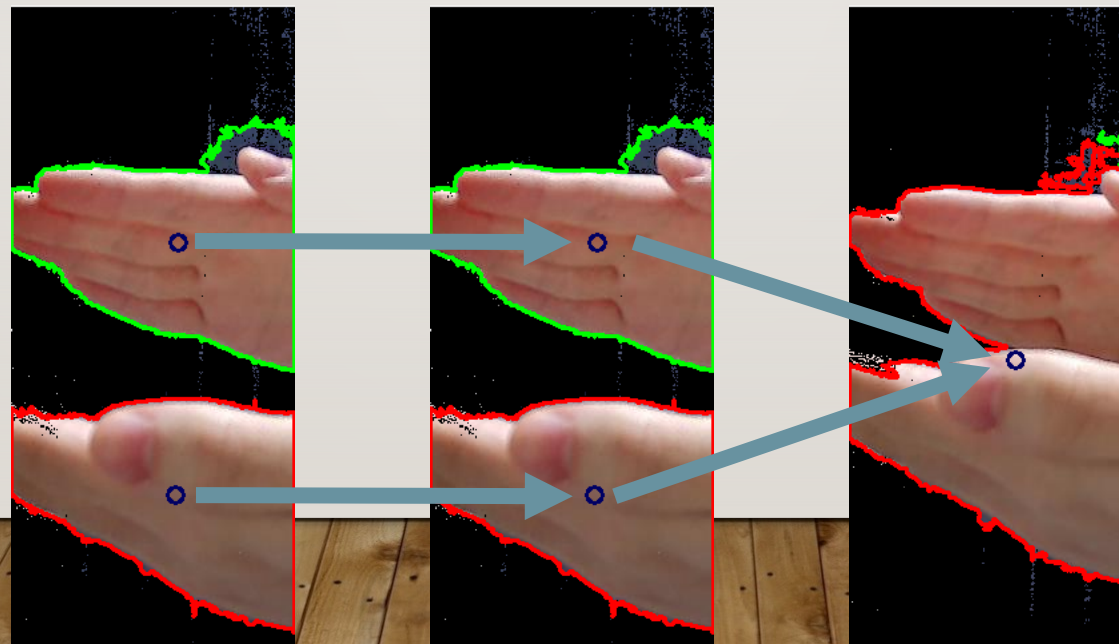


Clap



Clap の判定法（改良前の手法 2）

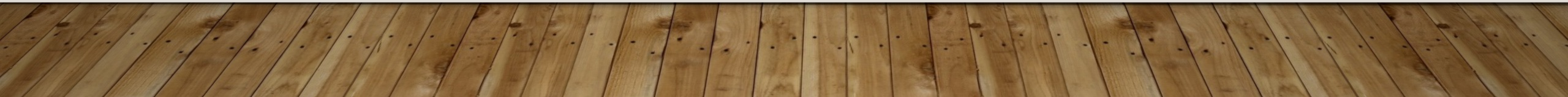
- Slap と同じように毎フレームの重心速度を計算しておく
止まったとき手が重なっていれば Clap、そうでなければ Slap と判定する
メリット：カメラの画角から手が外れても大丈夫
デメリット：動きが早いと Clap を認識しない



止まっている状態から
1フレームで重なった場合
認識しない

ゲーム画面の描画

- OpenGL で 3D 空間を表示
- 床と壁は平面にテクスチャを貼る
- 手と抵抗器は 3D モデルを読み込む



オブジェクトの表示

- .blend ファイル
 - 3DCG制作ソフト「Blender」
 - 3Dモデルはこの形式で配布されることが多い



エクスポート(三角面可)

- .obj ファイル + .mtl ファイル
 - テキスト形式
 - 頂点座標
 - 面を構成する頂点の番号
 - **テクスチャ情報(環境光・拡散光の色)**

