

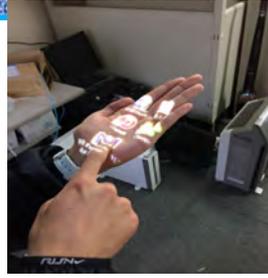
# 利用者の手の動きに追従するユーザインタフェースの研究

山口 拓也<sup>+</sup> 伊藤 匠<sup>+</sup> 水谷 晃三<sup>+</sup> 荒井 正之<sup>+</sup>  
<sup>+</sup>帝京大学工学部ヒューマン情報システム学科



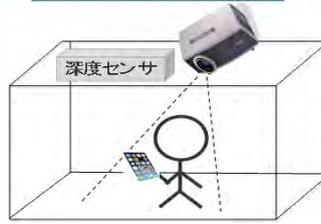
## 1. はじめに

デバイスを所持せず扱える、利用者の手の動きに追従するユーザインタフェース(UI)が実用化されていない。

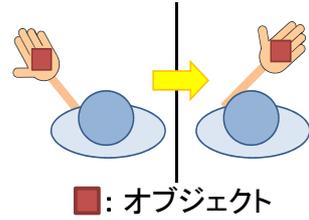


天井にセンサとプロジェクタを設置し、手のひらにUI画面を投影する方法を検討する

## 2. UIの概要



**深度センサ:**  
**深度情報**  
 (物体までの距離)を計測できるセンサ



深度センサ

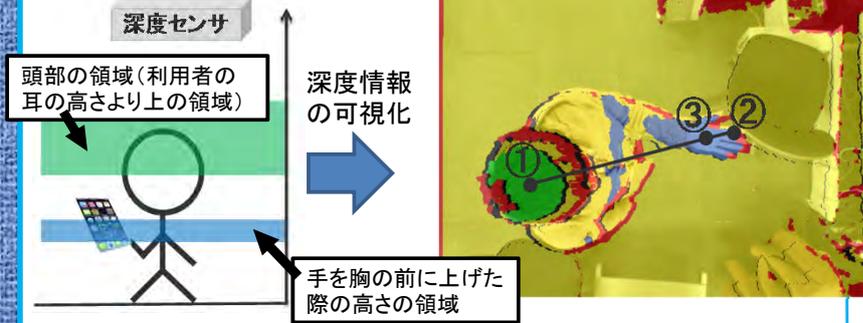
→ 手の位置の認識とジェスチャの認識

プロジェクタ

→ 手のひらへオブジェクトを投影

## 3. 処理方法

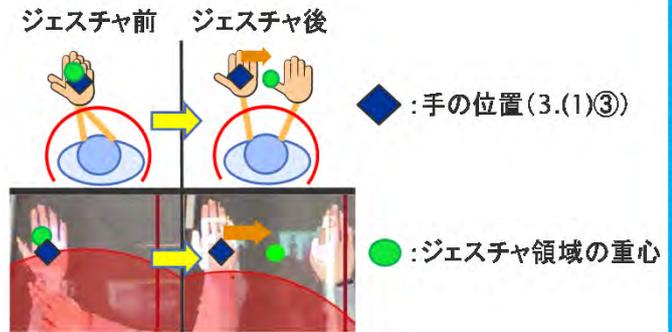
### (1) 手の位置の認識処理



以下の処理により手の座標を認識する

- ① 頭部の領域の重心座標(頭の中心)
  - ② 手の高さとなる領域中の①から最も遠い座標(指先)
  - ③ ②から①側へ移動した座標(手のひら)
- ③ → 手の座標(投影先座標)

### (2) ジェスチャの認識処理(手のスライド動作)



円弧の外側にある手の高さの領域

→ ジェスチャ領域と定義

ジェスチャ実行時

ジェスチャ領域の面積(ピクセル数)

片手分の面積 ⇒ 両手分の面積に増加

ジェスチャの向き

●の移動方向

## 4. システムの試作と評価



手の動きに追従しながらの投影



ジェスチャの実行

プログラムの様式		
開発環境	使用言語	C#
開発環境		Visual Studio2013
使用ライブラリ		Kinect for Windows SDK v1.8
動作検証に用いた機器		
PC	OS	Windows8.1
	CPU	Core-i7-4790
	ビデオカード	GeForce GTX 750 Ti 2GB
PCディスプレイ	解像度	1680 x 1080
プロジェクタ	解像度	1280 x 800
深度センサ	機種	Kinect V1
プログラムの設定値		
頭部領域の高さ	床面高さの範囲	160cm ~ 190cm
手の高さ	床面高さの範囲	110cm ~ 120cm

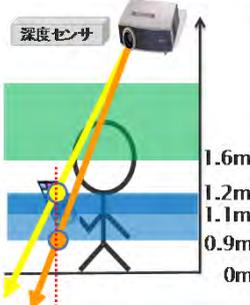
評価環境



## 5. 考察

いくつかの問題点が確認された

- ・手の認識範囲の問題  
 → プロジェクタの投影角度による問題により投影位置のずれが生じる. 手の高さに応じた位置補正が必要
- ・頭部領域を1.6m以上とした  
 → それ以下の人や座った態勢を認識できない. 動的な認識方法が必要
- ・オブジェクトが細かくぶれる  
 → 深度情報に誤差が含まれるため, 投影位置が定まらない. 投影位置に対して平滑化処理を用いることが有効



## 6. まとめ

本研究では、利用者の手の動きに追従するUIの実現方法について検討し、深度センサをとプロジェクタを天井に設置したUIの試作と検証を行った。プロジェクタの投影範囲内で常に手のひらへオブジェクトを投影し続けることができたが、投影位置のずれの課題も生じた。