

# 装着型手首凹凸計測デバイスを用いた手指ジェスチャによる画面操作に関する研究

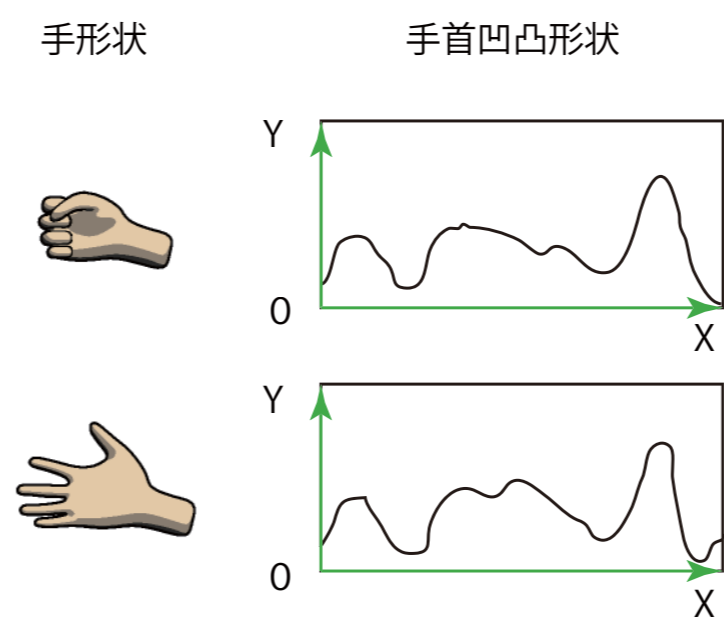
Hand Gesture Interface for Screen Operation Using Wearable Wrist Contour Sensor Device

福井類 ○早川直樹 安住仁史 中尾政之 濱口哲也 長藤圭介

## [ 背景と目的 ]

手話など豊富な情報を表現できる手指ジェスチャを活用したい  
 → 日常利用するにあたり既存手法は、**動作の阻害**、**環境の限定**、**装着者への負担**、**デバイスサイズ**といった問題が存在する  
 → 先行研究で**装着型手首凹凸計測デバイス**が提案された  
 ⇨ 手指ジェスチャ情報を画面操作に活用する上でどのように活用すべきかの議論は充分でない

**目的**：装着型手首凹凸計測デバイスを用いた画面操作についてユーザビリティの高いインタフェースに求められる仕様や実装方法を明らかにする



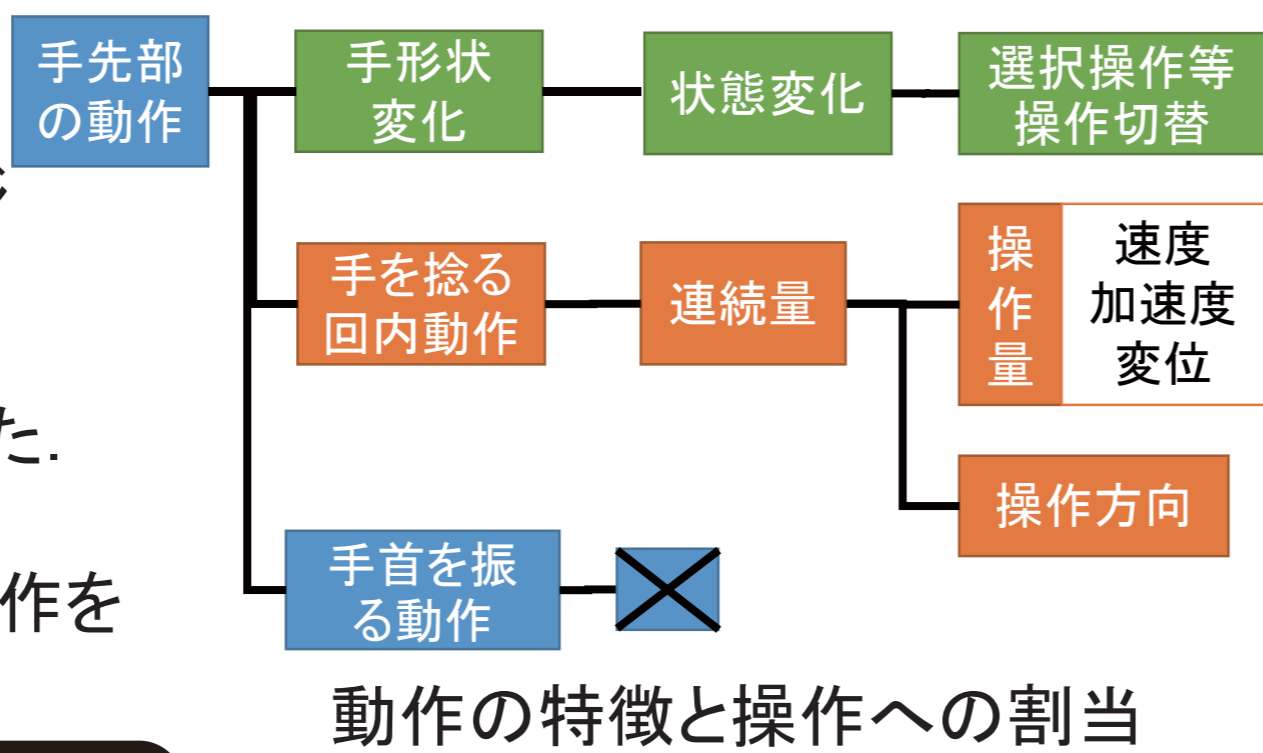
◇ 手形状変化時の手指の伸屈により手首の筋腱が変形・移動し、手首凹凸形状が変化する。

◇ 手先部の計測バンドに実装されたフトリフレクタによりバンドと手首表面の隙間（手首凹凸）を計測  
 ◇ 制御部から bluetooth で PC と通信

## [ UI 設計 ]

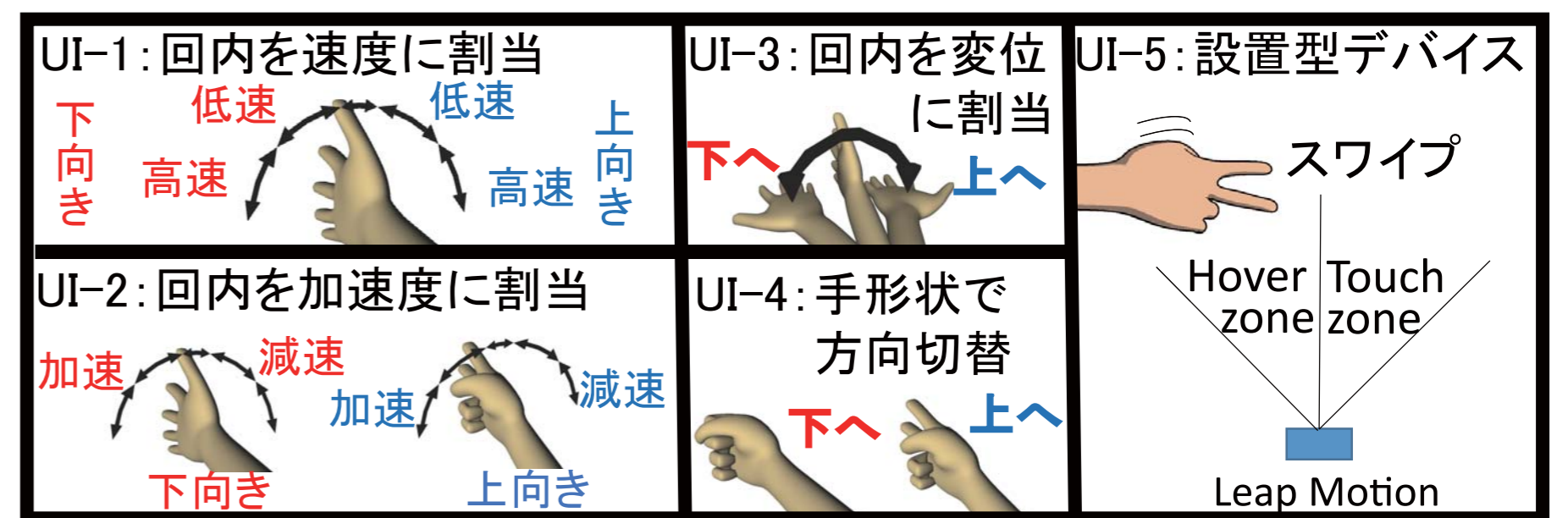
・ 画面操作の中でも代表的な web ブラウジングにおいて、web ページ全体を見るための**スクロール操作**および web ページを移動する**リンク選択操作**のインタフェースを作成した。

・ **回内動作**や**手形状変化**といった動作を各種操作に割り当てることとした。

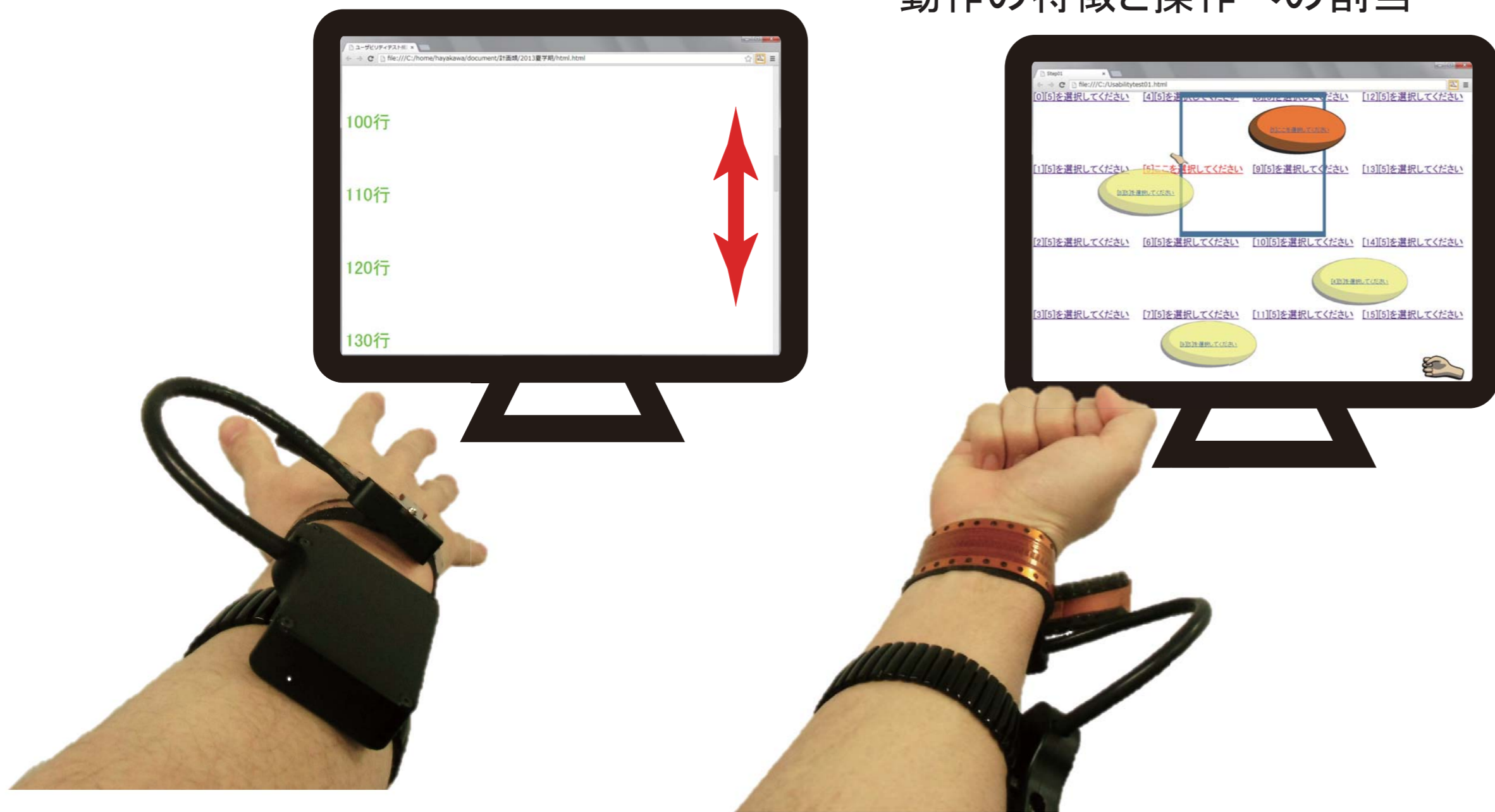
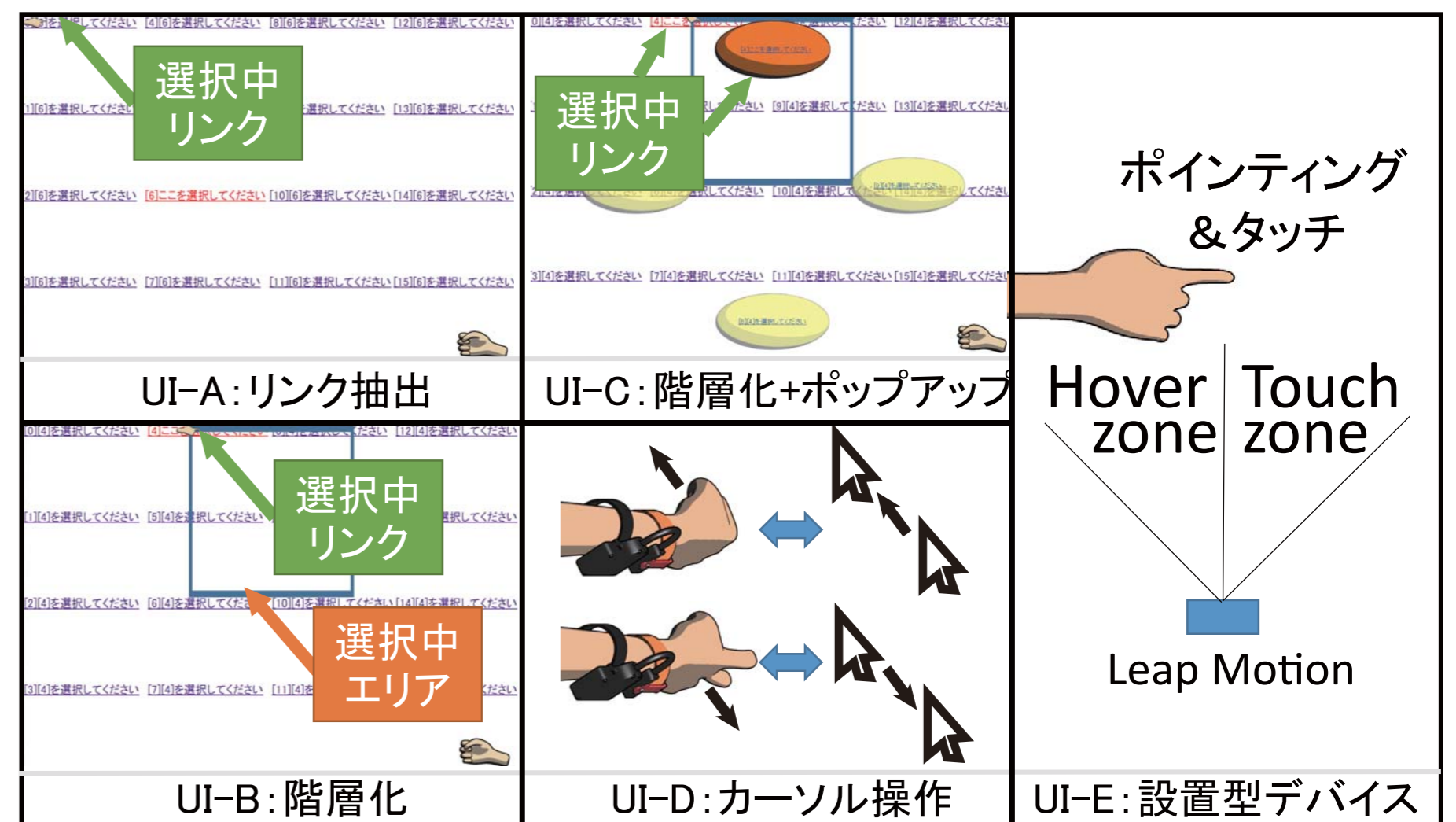


動作の特徴と操作への割当

### スクロール操作 UI



### リンク選択操作 UI



回内や手形状を用いた画面操作例

## [ ユーザビリティ検証実験 ]

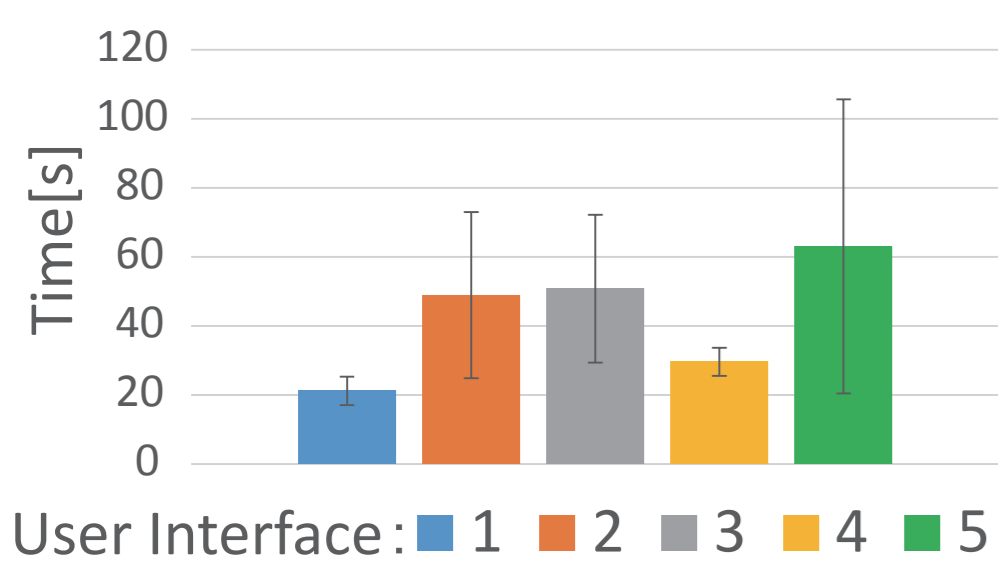
### スクロール操作実験

#### ・ 規定操作

ページ上に指示された通りにスクロール、停止するタスクを各操作 4 回ずつ、合計 20 回行ってもらった。

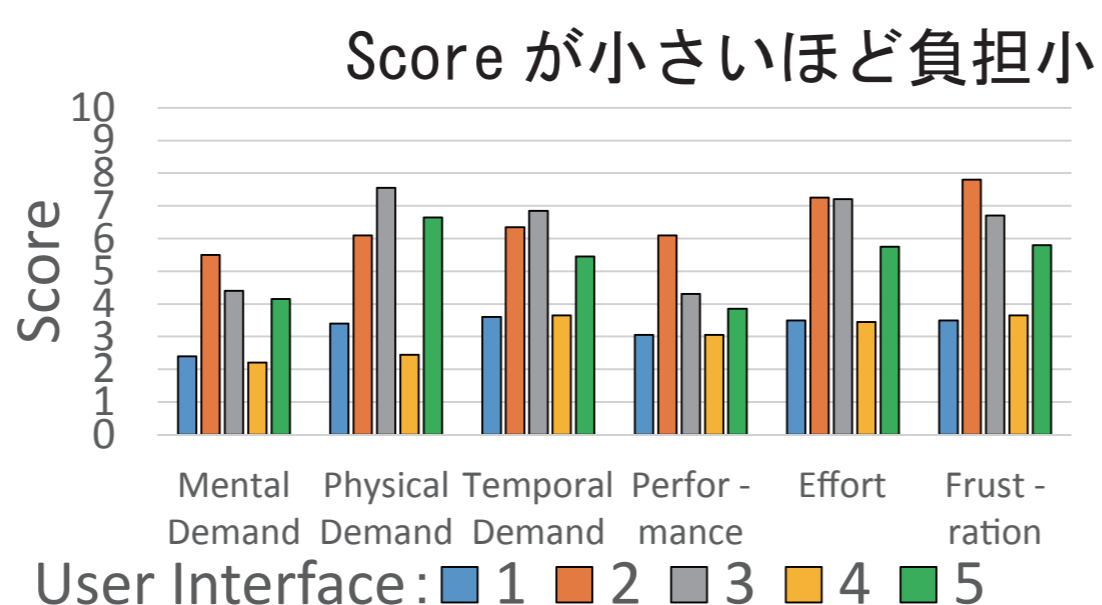
#### ・ 規定操作所要時間

UI-1：回内をスクロール速度に割当てた操作が優れていた



#### ・ NASA-TLX 評点

加速度 (UI2)・変位 (UI-3) よりも速度 (UI-1) を回内で操作するものが精神的負担が小さかった



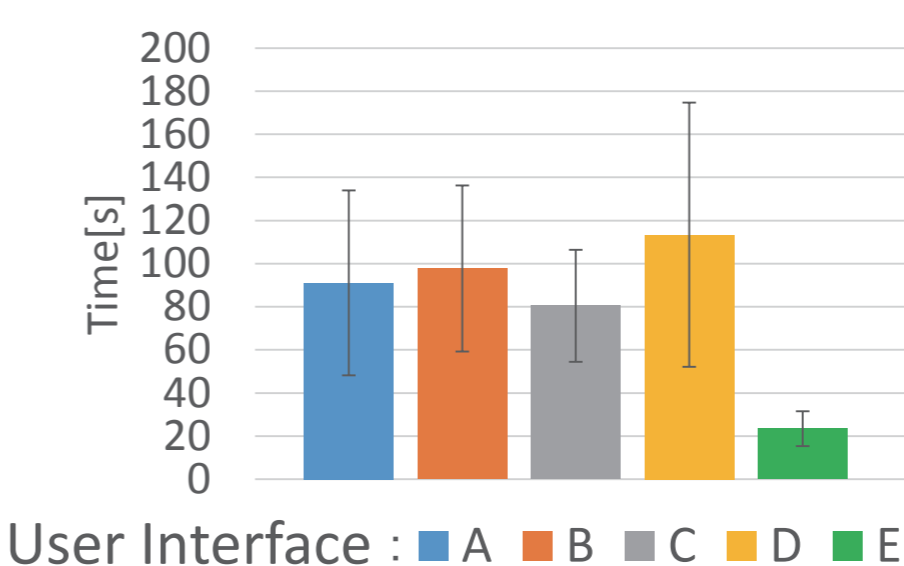
### リンク選択操作実験

#### ・ 規定操作

リンクを 16・32・64 個配置したページから、指定したリンクを選択するタスクを各操作 4 回ずつ、合計 20 回行ってもらった。

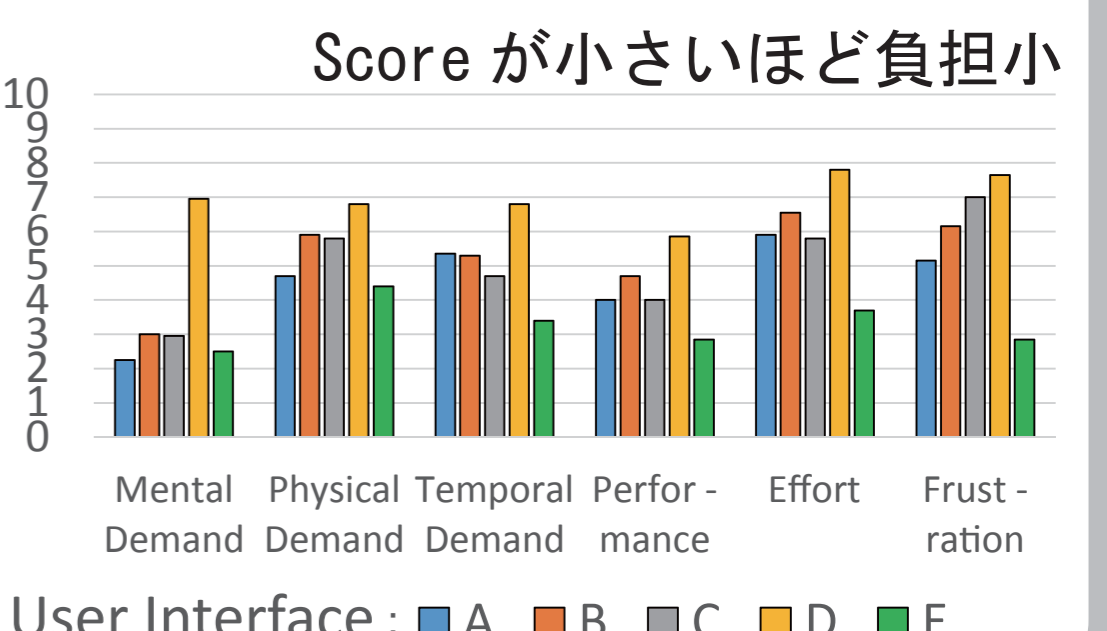
#### ・ 規定操作所要時間

カーソル操作 (UI-D) を一自由度操作 (UI-C) にすることで操作効率が向上した



#### ・ NASA-TLX 評点

二つのパラメータを同時に扱う必要のある操作 (UI-D) は知的・知覚的要求が大きい



## [ 結論 ]

- 回内動作は操作方向よりも操作の速度に割り当ての方が操作効率・身体的負担などの点で優れている
- 二次元の操作において、手首凹凸形状計測デバイスを用いる場合、一自由度での操作に変換することが操作効率や精神的負担軽減の面で有効である