

スマートフォンアプリケーションにおける 頭部動作を用いた入力による UX 向上について

藤本 一星[†] 深澤 良彰[†]

早稲田大学[†]

1. はじめに

近年、iPhone や Android などのスマートフォンをはじめとしてタッチパネル操作を用いた携帯端末であるスマートデバイスを多くの人々が利用している。しかし画面の大きさやボタン等の数に制限が存在し、操作方法にも制約が生まれている。追加の操作方法としてもジャイロセンサーやアイトラッキングによるものやヘッドマウントディスプレイを用いたものがあるが、画面を動かす必要がある事やカメラの起動や新たなデバイスが必要になるなどスマートデバイス本来の利点が失われてしまう場合が多い。本研究では、これらの携帯可能なスマートデバイスに対する新たな入力方法として頭部の動作による入力に注目する。

この頭部動作の入力による操作をアプリケーションに追加した場合のユーザ体験を観察し、それがどの様にすれば向上するのか、必要な条件は何なのかについて言及する。

2. ユーザ体験 (UX)

ユーザが製品に触れた際にどのように感じるかをユーザ体験 (UX) と呼ぶ。例えば快適に利用できたという体験や、特定の箇所でストレスを感じるといった体験が挙げられる。一般に同じ目的を持つアプリケーションの市場内での競争においてユーザに選ばれるか否かという点で UX の善し悪しは大きな意味を持つ。本研究ではスマートフォン向けのアプリケーションについての UX の向上を目的として研究を行う。

近い概念に製品の使いやすさを示すユーザビリティがあり、良いユーザビリティは良い UX を生み、ユーザビリティの悪い製品は UX も悪化するという関係にある。しかし例えば医療機械のような他に代わりがない機能を持っているものは UX に関わらず利用される場合もある。また web サイトのちょっとしたイラストのように使いやすさだけではなく、人の感情を刺激するような事も良い体験を与えることに繋がるというのは UX の特徴である。[1]本研究でユーザビリティではなく UX の向上を目的としているのは、ユーザが新たな入力方法を体験した際に感動やその部分に慣れてきた時にどのように感じるかを調査することも目的としているためである。

3. 頭部動作

頭部の姿勢の変化による入力を行う場合ため row, pitch, yaw の 3 方向に対する角度の計測を行う。これによって左右への首振りや傾き、頭を傾けるといった動作を検出し、それをアプリケーションの操作に反映させる。

How can head gesture interactions improve UX in applications for a smart device?

[†]Fujimoto Issei, Fukazawa Yoshiaki Waseda University

本研究において扱うデバイスは JINS 社の提供する JINS MEME というメガネ型のウェアラブルデバイス[2]で、頭部の姿勢を計測する 6 軸モーションセンサーと眼球の動きを検知する 3 点式眼電位センサーを搭載している。

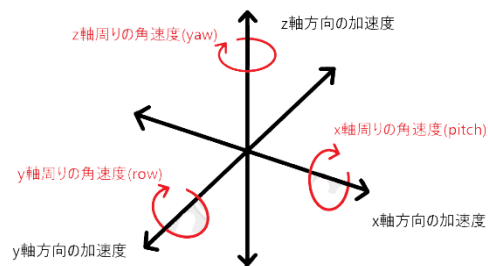


図 1. 6 軸モーションセンサーの方向

また Murtaza Dhuliawala らはこのデバイスによる眼球の動きの測定から画面上のポインタを動かすことを実現している[3]が、本研究においては頭部動作を扱うためほぼ 6 軸モーションセンサーの情報のみを利用している。

視線の位置などを測定するアイトラッカーではなく頭部動作による操作を使う理由としては、アイトラッカーの場合はカメラなどによる眼球の動きの測定や画面を見る事が必要となり、スマートデバイス自体の利点を活かしくいたためである。対して頭部動作の測定に関してはイヤホン型のものや帽子などの形のものも考えられ、必ずしも画面を見る必要は無く利用するデバイスも環境やユーザに合わせて変化させることができると考えられる。

4. 実装

今回検出を行う動作は、左右それぞれの振り向き・首振り (「いいえ」のジェスチャー)・傾きの 4 種類とする。利用する測定値は pitch・row・yaw の 3 方向の傾きの値であり、それぞれに関して「変化の始まりから終わりまでの時間」と「変化の大きさの閾値」を個人に合わせて調整するパラメータとして設定できるようにして検出を行う。Google Glass の開発においては機械学習を用いて精密な動きを検出している[4]が、実際の操作においては複雑な動きを取り入れる必要はないと考える為 3-4 つの動作を検出するシンプルな実装とする。

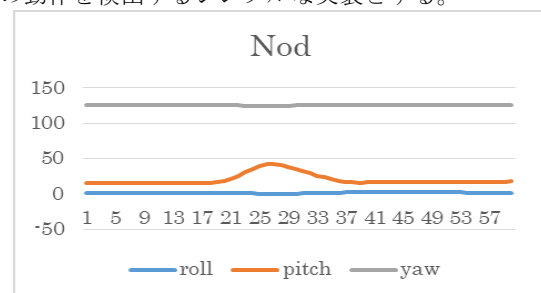


図 2. Nod (傾き) の際の各値のグラフ

また、首振りに関しては左右の振り向きの組み合わせによって検出を行うため各方向への振り向きの検出後にもう一度同方向への振り向きが検出された場合に首振りの検出を行う。この時の入力待ちの時間なども個人に合わせて調整する必要がある。

5. 実験内容

本研究における実験は頭部動作による操作のアプリケーションに対する実装と、UX テストを行って実装前後での比較を行う。アプリケーションは Android 向けのオープンソースソフトウェアのプラットフォームである F-Droid から選択したメモ用のテキストエディタを利用する。

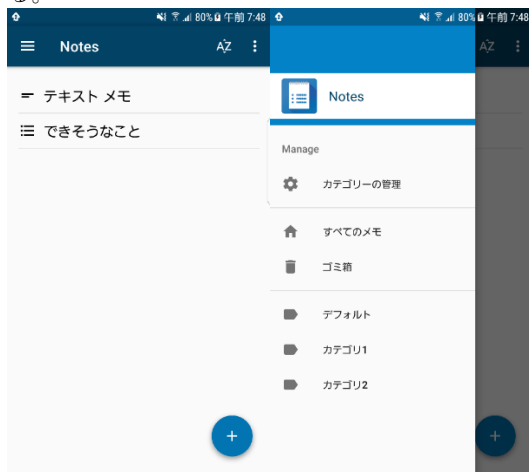


図 2. テキストエディタアプリの画面

こちらのアプリケーションについて簡単な UX 調査を行った結果、カテゴリの移動の際に「左上のメニューボタンをタッチ」「開かれたメニューからカテゴリを選択」という部分に操作のしづらさが発見された。左上のボタンを押すためには右手のみによる操作の場合は指が届かない場合があり、更にボタンを押す際に画面が隠れてしまうため現在操作しているカテゴリがどれであったかがわかりづらくなってしまいう点である。こちらを解決するため、「左右の首振りによって隣接するカテゴリに移動する」という操作方法の追加を行った。

以上追加の操作を利用した場合と利用しない場合の UX 比較として、1つのカテゴリに3から8つ(平均5つ)のメモを保存した上で「目的のメモを発見し編集する」というゴールを設定する。10つのカテゴリを用意し、それぞれ「メモのタイトルから類推したカテゴリに保存されている場合」(case1)と「メモのタイトルからカテゴリが類推出来ない場合」(case2)と「メモのタイトルから類推されたカテゴリと別のカテゴリに保存されている場合」(case3)の3パターンに関してゴールできるまでの操作における UX を観察した。

6. 実験結果

それぞれ3回ずつ行い、目標への平均到達時間(s)は以下の通りであった。

	case1	case2	case3
頭部動作なし	7.45	15.08	27.40
頭部動作で操作	12.17	12.37	13.41

表 1. 実験における目標への平均到達時間(s)

この結果から、case1 では目的とするカテゴリに直接移動できるタッチによる操作の方が速く目的のメモを発見できる。しかし case2・case3 のようなひとつひとつのカテゴリを確認しながら探す必要がある場合には、元から順番に進んでいく頭部動作による操作の方が速く目的のメモを発見できた。従って、隣接しているカテゴリを順番に確認していくという点においては、2回のタッチを行う元の操作に比べて頭部動作での1回の操作の方が速く実行できることがわかる。

また頭部動作による操作そのものに対する UX 評価としては、直感的に操作できるため思い通りに操作できていれば既存の操作方法と組み合わせることで今まで以上の体験と操作自体の速さを実現できる。しかし操作中に何度か「入力したと思ったらできていない」「入力するつもりがなかったのに入力が行われた」という誤操作が現れた。更にはボタンや画面を直接に触らないので「入力を行ったか否か」の感覚がユーザに対して分かりづらいという問題も発見された。特に誤操作が発生すると2つ目の問題と合わせてユーザが「自分が何をしているのか分からない」という感覚に陥ってしまい UX に大きな悪影響を与える可能性[6]がある。

以上から、頭部動作による操作そのものに関してはユーザの入力の手間を減らして新しい操作体験を提供する事ができる可能性を十分に持つ。しかし、実際に UX を向上させるために必要な要素として「誤操作を無くす正確性」「操作の状態の視覚化」が挙げられる。

7. 今後の課題

今後の課題として以下の3点が挙げられる。

- (1) 頭部動作の入力検出の正確性の向上
- (2) 操作状況の視覚化の方法の考案と実装
- (3) UX テスト参加人数の拡大

特に(1)と(3)を合わせて各個人に合わせてパラメータの調整をどのように行う事が必要なのかの調査が大きな課題として挙げられる。

8. 参考文献

- [1] Dan Saffer 著, 武舎 広幸 訳, 武舎 るみ 訳, マイクロインタラクション, オライリー・ジャパン, 2014
- [2] JINS MEME | TURN IT ON - 見るから、知るへ。 - JINS, <https://jins-meme.com/ja/>, 2019/01/10 閲覧
- [3] Murtaza Dhuliawala et al, Smooth Eye Movement Interaction using EOG Glasses, ICMI 2016 Proceedings of the 18th ACM International Conference on Multimodal Interaction, Pages 307-311, Tokyo, Japan, November 12 - 16, 2016
- [4] Shanhe Yi ; Zhengrui Qin ; Ed Novak ; Yafeng Yin ; Qun Li, GlassGesture: Exploring head gesture interface of smart glasses, IEEE INFOCOM 2016
- [5] Notes | F-Droid - Free and Open Source Android App Repository, <https://f-droid.org/en/packages/org.secuso.privacyfriendlynotes/>, 2019/01/10 閲覧
- [6] Dmytro Svarytsevych, 7 secrets for enhancing UX with micro-interactions | Webdesigner Depot, <https://www.webdesignerdepot.com/2015/07/7-secrets-for-enhancing-ux-with-micro-interactions/>