

VR 空間でのフリック操作を用いたテキスト入力方法の提案

A Flick-based Text Entry Technique for VR

村上 裕樹[†]

Hiroki Murakami

中島 誠[‡]

Makoto Nakasima

1. はじめに

Oculus Quest2[1] などの HMD(Head Mounted Display)の登場により VR (Virtual Reality) が一般的に利用可能になってきた。また、Unity3D[2]などの VR 開発環境が整ってきたことで、多種多様なコンテンツが登場してきている。さらに、Leap Motion[3]などのハンドトラッキングセンサの登場で、VR 空間内に自分の手を表示することが可能になり、これを利用したアプリケーションが増えていくと予想される。現在、ハンドトラッキングを用いたテキスト入力は指先からレーザを飛ばしピンチ操作によってキーボード上の文字を選択する手法が採用されているが、この入力方法は現実の入力方法に比べ、入力速度や誤入力の頻度など操作性の面で大きく劣る。

本研究では、VR 空間において日本語ひらがなを効率よく入力することができるインタフェースを開発し操作性の向上を目指している。本稿では、開発したプロトタイプシステムを VR における仮想キーボードを利用した文字入力と、入力速度および誤入力の頻度について比較し、有効性を評価する。

2. 関連研究

VR 空間上でのひらがな入力については、これまでも様々な方法が提案されている。細野ら[4]は、VR 空間上で両手をかざすと、指先を中心として円環状に右手に子音、左手に母音を表示し、指を動かすことによって濁音や半濁音を含まないひらがな文字を入力できる手法を提案した。また、Komiyaら[5]は、両手の指に“あ”段の各行を割り当て、入力したい行の“あ”段に対応する指を曲げ伸ばしすることでその行の母音を指に割り振り、さらに入力したい文字に対応する指を曲げ伸ばしすることでひらがな文字を入力する手法を提案した。

これらの従来研究では、ユーザになじみのないオリジナルのジェスチャや、円環状のキーボードや各指に文字を割り振るようなオリジナルのキーボードデザインが採用されており、利用に際してユーザが一から操作方法を学習しなければならないため、入力の効率性を損なってしまう。本研究で

は、スマートフォンやタブレット端末などで利用されている一般的な操作方法を VR 空間で可能にすることで、入力速度や誤入力の頻度の低下といった操作性の向上を目指している。

3. フリック操作を用いたテキスト入力方法

本研究ではユーザになじみのある操作を取り入れたテキスト入力方法として、フリック操作対応の QWERTY キーボードを提案する。以下、VR 空間でのフリック操作と QWERTY 配列キーボードの採用について検証する。

3.1 フリック操作の利点

現在、様々なデバイスで一般的に用いられているテキスト入力手法としては、タッチタイピングによる方法とフリック操作による方法がある。タッチタイピングは、指先の感覚を頼りに物理的なキーボードで入力を行う方法であり、物理的なフィードバックが得られない VR 空間では再現が難しい。タッチパネルで利用されるフリック操作は、指を素早く動かすことによって仮想キーボードの操作を行う入力手法であり、ローマ字入力に比べ日本語ひらがな入力をする際の打鍵数が少ない。また、元々物理的なフィードバックがないため、VR 空間でも利用に違和感が少ないと考えられる。

3.2 キー配列

現在一般的に用いられているキーボードのキー配列には、物理キーボードの QWERTY 配列と、タッチパネル上の仮想キーボードに見られるトグル配列がある。QWERTY 配列のキーボードは長い歴史の中でアルファベットのどの文字に対しても少ない打鍵数で入力することができるように決められたものである。しかしながら、キーの数が多いためスマートフォンのような小さいデバイスではキーが小さくなってしまふ。トグル配列は、この問題に対応しつつ、日本語入力に特化した配列である。しかしながら、濁音や促音の入力の際に打鍵数が増えてしまうことや、日本語の入力に特化した配列のため、アルファベットの入力が難しいというデメリットがある。スマートフォンのような表示領域の制限がない VR 空間では、QWERTY 配列とすることで上記の問題を克服できる。

3.3 フリック対応の QWERTY キーボード

VR 空間内では物理的なフィードバックが得られないため QWERTY 配列のキーボードにもフ

[†] 大分大学大学院工学研究科 Oita University Graduate School of Engineering

[‡] 大分大学理工学部 Oita University Faculty of Science and Technology



図 1 キーボードデザイン

リック操作を適応させることができる。また、QWERTY 配列にすることによって濁音や半濁音に対しても少ない打鍵数で入力することができ、日本語と英語の入力の切り替えの際にキーボードを変える必要がない。さらに、QWERTY 配列とフリック操作というなじみのある入力方法を採用することによって、ユーザビリティが向上すると考えられる。

4. プロトタイプキーボード

Unity3D を用いて、VR 空間内でフリック操作対応の QWERTY キーボードを実現した。HMD には HTC Vive[6] を利用し、Leap Motion によって手指のトラッキングを行う。

4.1 キーボードデザイン

図 1 に、実現したキーボードのデザインを示す。キーボードには A～Z までの 26 のキーと Back Space が表示されており、キーの大きさはそれぞれ縦横 50mm としている。入力できる文字の種類として、ひらがな五十音の 46 文字と濁音 15 文字、半濁音 5 文字、促音 5 文字、捨て仮名 10 文字の合計 76 文字とする。なお、アルファベットについても、A～Z までの 26 文字の入力はできる。

4.2 操作方法

文字を入力する際は VR 空間での仮想の手を操作し、入力したい文字の、“あ”段に対応するアルファベットのキーに「触れる」ことで、“い”段～“お”段が表示される。図 2 に、フリック操作での文字入力例を示す。図 2(a)では、キー T に触れたとして、“た”行のひらがなが、フリック操作に向けて展開されている。その後、入力したいキーの方向(図 2(b)では、左方向“ち”)に指を移動させた後、指を離すことで入力する文字を確定する(図 2(c))。

濁音、半濁音はそれぞれローマ字入力の G や、P などのキーでフリック操作を行うことで入力できる(e.g. “が”, “ぱ”)。同様に、図 3 に示すように、促音、捨て仮名の入力は J や F など、ローマ字入力できる文字であればフリック入力できる(e.g. “じゃ”, “ふぁ”)。対応していない文字に対しては“あ”行や、“や”行の入力の後に L キーを押すことでキー入力できる。

ところで、フリック操作による、“あ”段の文字の入力は、通常のキーボード入力の操作と同じため(例えば A を入力したい場合、キー A を押すと

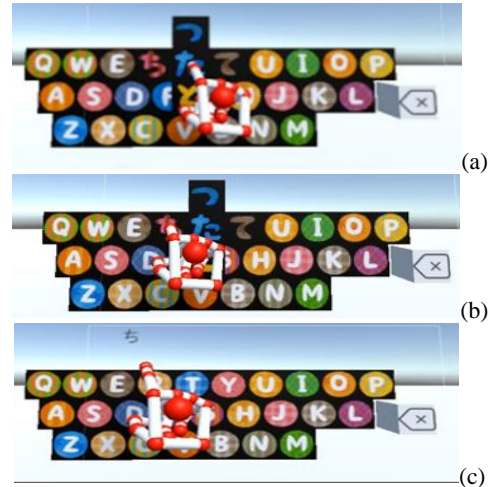


図 2 フリック操作中のキーボード (“ち”の入力の場合)

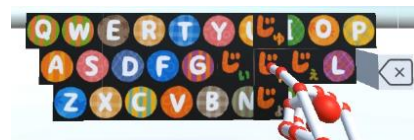


図 3 フリック操作中のキーボード (“じゃ”行の入力の場合)

“あ”と入力されてしまう)、アルファベットの入力を行う際は、“あ”段の入力と区別をする必要がある。実現したキーボードでは二本指でキーに触れた際にアルファベットの入力を行えるようにし、日本語入力とアルファベット入力の区別を行う。

5. おわりに

本稿ではフリック操作対応の QWERTY 配列キーボードを提案した。今後は本手法および仮想キーボードを用いた比較実験を通じて、文字入力性能、作業負荷、ユーザビリティに関する調査を行い、本手法が VR 空間内におけるテキスト入力方法として有効かどうか検証する。

参考文献

- [1] Oculus Quest2 <https://store.facebook.com/jp/quest/>
- [2] Unity3D, <https://unity.com/ja>
- [3] Leap Motion, <https://www.ultraleap.com/>
- [4] 細野敬太, 笹倉万里子, 田辺浩享, 川上武志. “Leap Motion を用いたジェスチャによる文字入力手法の提案”, 人工知能学会全国大会論文集 2014, doi: 10.11517/pjsai.JSAI2014.0_2E14in.
- [5] K. Komiya and T. Nakajima, “A Japanese input method using Leap Motion in virtual reality,” 2017 Tenth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network (ICMU), 2017, pp. 1-2, doi: 10.23919/ICMU.2017.8330085.
- [6] HTC Vive, <https://www.vive.com/jp/>