



2026年3月23日

報道機関 各位

国立大学法人東北大学

スマホ感覚のAR/MR新文字入力法 —小型バーチャルキーボードで混雑した公共空間でも快適操作—

【発表のポイント】

- AR^(注1)/MR^(注2)機器（AR/MRグラスやヘッドマウントディスプレイ）向けの新しい文字入力方式を開発しました。
- アルゴリズムにより利用者の入力しようとしている文字を推定し、少数の候補をコンパクトに扇形に表示することにより、小型バーチャルキーボードで入力可能にしました。
- 空中の親指による操作で精確で省スペースな文字入力を実現しました。
- AR/MR機器の基盤技術として、幅広い日常生活への社会実装の加速が期待されます。

【概要】

AR/MRグラスやヘッドマウントディスプレイなどの機器は、将来スマートフォンに代わる情報端末として期待されています。しかし、文字入力的手段として広く利用されている空中操作による入力は難しく、特に小型のバーチャルキーボードには、精確性と快適性の両立が課題となっていました。

東北大学電気通信研究所のチョウ・コウカン特任研究員は、利用者が入力しようとしている文字を推定するアルゴリズムを考案し、それを組み合わせた新しい文字入力方式「FanType」を提案しました。本方式は、スマートフォンサイズの小型バーチャルキーボード用に推定された入力候補を扇形に提示することで、親指の小さな動きだけで素早く入力できます。実験の結果、誤入力が少なく、腕への負担も軽減されることを確認しました。本技術は、AR/MR機器の日常生活での利用拡大を支える基盤技術となることが期待されます。

本研究成果は、3月23日に国際会議「33rd IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (IEEE VR)」で口頭発表されました。

【詳細な説明】

研究の背景

近年、AR/MR 機器の日常利用が大きく期待されていますが、文字入力の手段として広く利用されている空中操作による文字入力は難しく、特に混雑した公共空間など、物理的に手や腕の動きが制限される環境では課題が残されています。空中で腕を動かし続ける姿勢は疲労を招き、ゴリラアーム^(注3)と呼ばれています。

今回の取り組み

本研究グループは、親指操作に着目し、小型キーボード向けの新しい入力方式「FanType」を開発しました。入力候補を扇形に提示するとともに、利用者が過去に触れた位置とその後を選択した候補文字との関係を学習して蓄積し、その傾向をもとに次回の触操作時にこれから押そうとしているキーを推定するアルゴリズムを導入しました。これにより、限られた空間でも少ない動きで安定して文字を選択できる仕組みを実現しました。

ユーザ実験の結果、小型バーチャルキーボードの環境で高い入力正確性を維持できることが確認されました。また、親指中心の操作のユーザインタフェース設計により、腕や手の大きな動きを必要とせず、身体的負担が軽減されることも示されました。これらの結果は、ユーザ実験における手の移動距離の計測や腕の疲労感に関する主観評価などの指標から確認されており、手の移動距離 ($\chi^2=28.73$, $p<.001$) および腕の疲労感 ($\chi^2=12.65$, $p<.01$) において入力方式間で有意な差が認められました。特に、手や腕を動かせる空間が限られる条件下でも安定した操作が可能であり、混雑した公共空間など物理的制約のある場面での利用に適していることが明らかになりました。

今後の展開

本技術は、AR/MR 機器の日常生活の中での簡単で正確な文字入力を可能にし、メッセージ送信や情報検索など、スマートフォンに依存してきた行為の代替を可能とする技術となります。狭い空間や混雑した環境でも利用できるため、通勤・通学中など日常生活のさまざまな場面での活用が期待されます。AR/MR 機器の社会実装を加速させる重要な要素となる可能性があります。また、小型バーチャルキーボードにおける文字入力設計の新たな指針を示すものであり、今後の空中入力技術や意図推定ユーザインタフェース研究の発展にも寄与することが期待されます。



図 1. 混雑した公共空間を想定した環境で AR 機器を装着し、限られたスペースの中で親指操作による文字入力を行う様子。



図 2. FanType の入力画面。推定された文字候補（この例では z と s）が扇形に表示され、最小限の親指動作で文字を選択して入力できる仕組み。

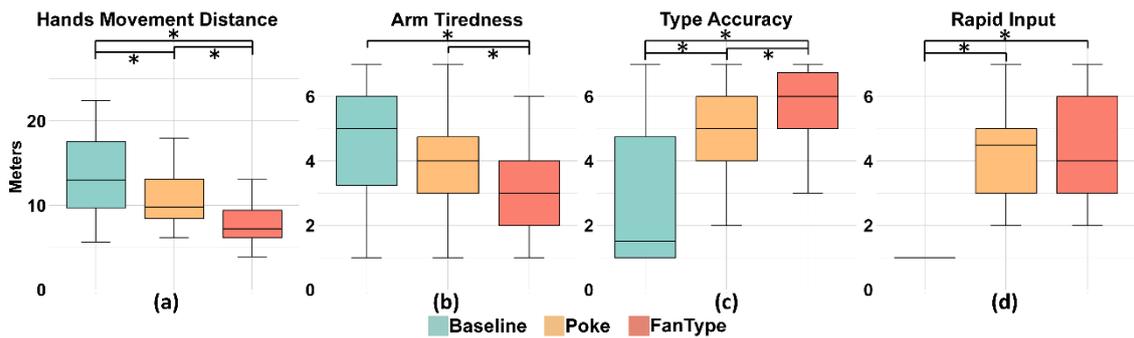


図 3. ユーザ実験データの分析結果。(a) 手の移動距離 ($\chi^2=28.73$, $p<.001$)、(b) 腕の疲労感に関する主観評価 ($\chi^2=12.65$, $p<.01$)、(c) 入力の正確さに関する主観評価 ($\chi^2=21.75$, $p<.001$)、(d) 迅速な入力に関する主観評価 ($\chi^2=32.29$, $p<.001$) を示す。

【用語説明】

注1. AR: Augmented Reality、拡張現実。カメラ等を通して捉えた現実世界に、デジタル情報を重ね合わせて表示する技術

注2. MR: Mixed Reality、複合現実。現実世界と仮想世界を複合・融合させ、相互にリアルタイムで影響し合う空間を構築する技術を指す。AR と合わせ、現実空間とバーチャル空間の両方を活用する体験ができる。

注3. ゴリラアーム：空中で腕を上げ続けることで生じる疲労現象。

【論文情報】

タイトル：FanType: Intention-Infering Fan-shaped Thumb Interface for Text Entry on Small XR Keyboards

著者：Guanghan Zhao, Louis Teys, Gyeonghwan Yang, Shengdong Zhao, and Yoshifumi Kitamura

*責任著者：東北大学電気通信研究所 特任研究員 チョウ・コウカン

口頭発表: 2026 IEEE Conference Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), Daegu, Korea, 2026年3月23日

掲載誌：IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (IEEE Xplore で 公開予定)

【問い合わせ先】

(研究に関すること)

東北大学電気通信研究所

サイバー&リアル ICT 学際融合研究センター

特任研究員 チョウ・コウカン

教授 北村喜文

TEL: 022-217-5540

Email:

zhao.guanghan.b6@tohoku.ac.jp

kitamura@riec.tohoku.ac.jp

(報道に関すること)

東北大学 電気通信研究所 総務係

TEL: 022-217-5420

Email: riec-somu@grp.tohoku.ac.jp