

日常生活における MR デバイスを用いた効果的な情報の表示方法 Effective Information Display Using a MR Device in Daily Life

樋口 瑞起[†] 中島 誠[‡]

Mizuki Higuchi Makoto Nakashima

1. はじめに

近年、仮想世界と現実世界を融合する MR デバイスが注目され、医療や教育現場など専門的な作業現場だけでなく、一般ユーザが、日常生活に必要な情報を重畳表示させるような活用も可能になってきた。しかしながら、あまりに多くの仮想コンテンツを重畳表示してしまうと、現実世界が見えにくくなることで、日常生活の妨げとなってしまう可能性がある。本研究では、ユーザがいつどこでどのようなコンテンツを利用していたかなどの行動履歴をもとに、ユーザの状況に合わせて必要とする情報を、過不足なく効果的に表示するシステムの構築を目指している。本稿では、ユーザの行動データの取得方法と状況に合わせた情報の表示方法について述べる。

2. 関連研究

Feiyu ら[1]は、日常生活において安全に使用できるインターフェースの設計のため、視線の情報をもとに素早く情報を確認できる MR システムを構築し、天気やメールの情報を表示するウィジェットを用いて、複数の情報を継続的にユーザに提示して日常的に使用できるかどうかを調べた。結果から、ウィジェットを用いることで簡単に情報を掲示できるが、ユーザの状況に関わらず、常に様々な情報が表示されているとユーザの気が散ってしまうという問題点が明らかになった。複数の情報を簡単に確認することはできたが、各ウィジェットの配置には物理コントローラを用いる必要があり、さらに情報の確認はできたが表示されているだけであり、メールの返信などを行う際は PC を用いる必要があった。

本研究では、ハンドジェスチャとアイトラッキングを利用してウィジェットを操作するとともに、ユーザの状況に合わせてウィジェットを表示することで現実世界での活動の妨げにならないシステムの構築を行う。

3. 提案システム

提案するシステムは、日常生活での使用を前提としてユーザの状況に合わせて必要なウィジェットのみを表示する。本システムでは Microsoft 社の HoloLens 2 [2]を用いて実装を行う。HoloLens 2 は物理コントローラを用いずにハンドジェスチャや視線操作、音声操作が可能である。物理コントローラを用いた場合よりも操作精度は低くなるが、日常生活において常にコントローラを持ち運ぶことはユーザにとって負担である。さらに料理や掃除など日常生活において家事を行う際に手が塞がっていても、アイトラッキングや音声を用いてシステムを利用できる。

図 1 に提案システムの流れを示す。ユーザがどのような状況でどのような情報を必要としているかを分析するために、ユーザがいつどこでどのような情報を利用していたかの行動履歴の記録を行う。記録した行動履歴をもとに、場所と時間別にウィジェットの利用状況を分析してユーザが同じ状況の際に必要な情報のみを表示する。継続してシステム利用することで、より多くの行動履歴を記録することで、より正確に必要な情報を表示する。

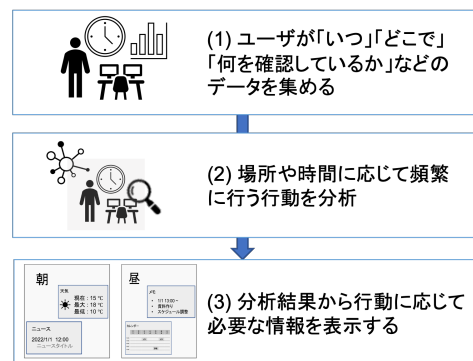


図 1 提案システムの流れ

表 1 システムの利用の場面

	想定 1	想定 2	想定 3
時間	13:00 ~4:00	17:00~18:00	20:00~20:30
活動場所	作業スペース	キッチン	休憩スペース
表示ウィジェット	<ul style="list-style-type: none"> メール メモ カレンダー 	<ul style="list-style-type: none"> メモ 時計 ニュース ブラウザ 	<ul style="list-style-type: none"> ニュース 天気 ブラウザ

表 1 に本システムで想定しているユーザの行動の例を示す。場所としては、日常生活において、仕事などを行う作業スペースと休憩スペース、家事など行う場所を想定している。また、ウィジェットは、日常的に利用する身近な情報の提供源として、天気やニュース、メールを表示するもの、あるいはブラウザなどを、ユーザが一目で必要な情報を取得したりアクセスしたりできるように表示するものとする。ユーザは、ハンドジェスチャによる操作か、もしくはウィジェットを注視することでより詳細な情報の確認やメール返信といったコンテンツとのインタラクションを行う。

4. 行動履歴の取得

ユーザの行動履歴を把握するため、システム利用中のユーザの現在位置と利用しているウィジェットに関する情報を、時間とともに取得する。

4.1 マーカを用いた位置推定

ユーザの現在位置の推定のために QR コードマーカを用いる。あらかじめユーザが提案システムを用いて活動する

[†] 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

場所の名前のテキストデータを埋め込んだ QR コードを作成し、その QR コードを活動する場所に設置する。活動を始める前にその QR コードを読み込むことで現在位置情報の更新を行う。また、マーカに対するウィジェットの配置位置の座標も記録することで、同じ場所に来た時に同じウィジェットを表示する場合はその座標をもとに表示を行う。

4.2 ウィジェットの情報

場所と時間を特定した上で（以下、状況と書く）、ユーザがどのような情報を利用しているかを分析するために、使用していたウィジェットの種類、表示していた情報の量、実際にウィジェットを利用した時間、その状況でウィジェットを利用した回数の4つの情報を取得する。

・種類

通常、不要な情報で視界を遮られないように、ユーザは状況に合わせて必要なウィジェットのみを表示すると考え、どのような状況でどのウィジェットを表示していたかを記録する。

・情報量

同じ種類のウィジェットであっても状況によっては必要とする情報の種類や量が異なる場合がある。不要な情報まで表示すると表示領域が増えてしまい、ユーザの活動の妨げになる可能性があるためウィジェットの表示内容と表示している量を記録する。天気ウィジェットのように気温や湿度、降水確率など複数の情報がある場合は、どの情報を表示していたかをそれぞれ記録する。

・利用時間

実際にウィジェットを利用していた時間を記録することで、ウィジェットをただ表示しているだけでなく、その状況においてどの程度そのウィジェットが重要であるかの判別に用いる。使用時間が長ければ特にその状況が必要であるものとして、一方で使用時間が短ければ表示はされているが実際には必要ではないものと判断する。同じ種類のウィジェットであっても違う情報量で利用していた場合は、量ごとに記録する。

・使用回数

同じ状況で何度も利用されているウィジェットは、その状況で常に必要としているものとして判断し、回数が少ないものは、その時々偶然表示していたもので、常に表示する必要はないものであると判断する。

5. 行動分析と表示例

場所と時間で特定する状況下で、利用していたウィジェットに関する情報をもとにしてユーザの行動を分析して必要な種類の情報を必要な量だけ表示する。分析の結果は場所と時間（状況）ごとに保存を行う。新たな場所あるいはそれまでシステムを利用していなかった時間に利用した場合は、それぞれ同じ時間あるいは同じ場所での分析結果を用いて情報を表示しながら、あらたに行動履歴を収集していく。

5.1 分析結果をもとにした表示例

図2に情報が重畳表示されている状態と提案システムで表示が整理された状態例を示す。行動履歴の分析結果をもとに、想定するユーザにとっては、カレンダーのウィジェットは利用頻度が低く不要であると判断した状態である。天

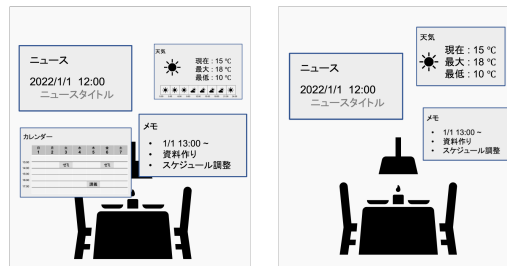
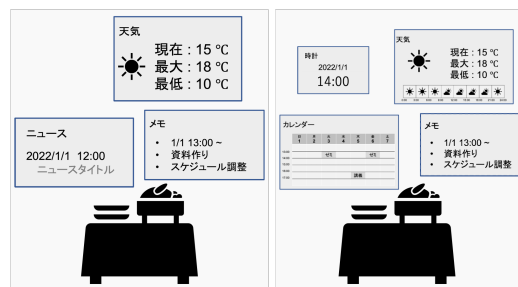


図2 活動の妨げになる情報の表示(左)と分析結果をもとにした表示(右)

気のウィジェットを確認はするが、実際には気温のみに興味があり天気の移り変わりに興味がないと判断し、気温のみを表示することで表示領域を最小限になっている。ウィジェットの配置位置は、QRコードマーカの位置を基準として記録した過去のウィジェットの配置場所をもとに、ディスプレイなど現実世界のものと重畳する可能性がある際は位置をずらして配置する。

5.2 ユーザごとの表示例

ユーザが異なれば得られる行動履歴も異なるため同じ場所や時間帯であっても表示される情報は異なる。図3に同じ状況でも異なる行動履歴を持つユーザAとユーザBの表示例を示す。どちらも日頃から天気とメモを表示することからそれぞれのウィジェットが表示されているが、ユーザBは気温だけでなくその日の天気の移り変わりも日頃から確認していたことから、同じ天気のウィジェットでもユーザAよりも多く情報が表示されることになる。同様に、ユーザAには、頻繁に確認をしていたニュースを表示し、ユーザBには時計とカレンダーという別々のウィジェットが表示される。



ユーザ A ユーザ B
図3 ユーザ別のウィジェット表示

6. まとめ

日常生活においてMRデバイスを用いて情報表示を行う際に、現実側での活動の邪魔にならない効果的な表示方法についての提案を行った。今後は日常生活を想定した環境で実験を行い、ユーザが必要とする情報をより正確に表示するために必要な情報の検討とともに、その履歴をもとにしたより正確な行動分析の方法の検討を行う。

参考文献

- [1] Feiyu Lu, Doug A. Bowman, "Evaluating the Potential of Glanceable AR Interfaces for Authentic Everyday Uses", 2021 IEEE Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR), Lisboa, Portugal, 27 March-1 April 2021.
- [2] HoloLens 2, <https://www.microsoft.com/ja-jp/hololens>