

論文内容の要旨

博士論文題目

I'm Here!: Wearable Memory Augmentation System to Support Object Finding Task (I'm Here!: 物探しを支援するウェアラブル拡張記憶システム)

氏名

上岡 隆宏

(論文内容の要旨)

本研究の目的は、物探しタスクを効率化するウェアラブル拡張記憶システムを提案し、評価することである。物探しタスクとは、人が物体を見つけるために日常生活環境の中を探しまわるタスクであり、その対象は人が持ち運んで使用する把持物体である。物探しタスクが発生する原因は、自分自身が把持物体を最後に置いた場所を思い出せないという人の記憶活動のエラーである。物探しにおける記憶活動が支援されれば、人は効率的に物探しタスクを遂行し、浪費していた時間を他の有意義なタスクに割り当て、日常生活をより豊かにすることができる。

本研究で提案するウェアラブルシステム *I'm Here!* は、物探しタスク発生時に、対象物を最後に把持した時点のユーザ自身の視野映像をユーザに対して提示する。ユーザは、提示された視野映像に含まれるコンテキストを理解することで、ユーザ自身が最後に対象物を置いたイベントに関する記憶を補強し、対象物が置かれている場所を見当付け、物探しを効率的に行うことができる。*I'm Here!* は、視野映像を対象物と関連付けて蓄積するために、頭部装着型カメラデバイスで撮影した視野映像から把持物体の画像を抽出し、ビジョンベースの物体認識の結果を利用する。そのため、*I'm Here!* は物体認識専用のデバイスを用いない単純なデバイス構成で実現される。また、*I'm Here!* の導入に際しては、ユーザは物体や環境に認識用のタグを添付するなどの大きなコストを払う必要はなく、ウェアラブルデバイスを身に付けるだけでよい。ユーザは、あらかじめ簡単な操作で把持物体の名前と画像特徴を登録しておき、物探しタスク発生時に登録された対象物の名前を選択するだけで、把持物体が最後に置かれた時点の視野映像を見ることができる。

本研究では、*I'm Here!* のシステムデザインを評価するために、被験者による仮想的な物探し実験を通じて *I'm Here!* が物探しタスクを効率化することを検証した。また、*I'm Here!* が視野映像をインデクシングするために重要な役割を担うカメラデバイスを実装し、日常生活環境で物体画像を抽出する性能について評価を行った。一方、*I'm Here!* によって提示される視野映像は人の認知能力に適した視野角条件を持つ必要がある。同時に、視野映像の視野角条件はビジョンベースの物体認識手法において物体の見た目の大きさに影響する。そこで本研究では、被験者実験を通じて物探しタスクを支援する目的に適した視野映像の視野角条件を求めた。

実験結果から、本研究で提案された *I'm Here!* のシステムデザインは、日常生活環境においてユーザの物探しタスクを効率化することが示された。また、*I'm Here!* が物探しを効果的に支援するための物体認識率・映像視野角に関する要件が求められた。

氏名	上岡 隆宏
----	-------

(論文審査結果の要旨)

本研究は、日常生活における物探しを記憶活動の支援によって効率化するウェアラブルシステム I'm Here! を提案した。具体的な成果は次の2項である。

(1) 被験者による仮想的な物探し実験を通じて I'm Here! が物探しタスクを効率化することを示し、物探しを支援するための視野映像が人の認知能力に適合し、同時にシステムの物体認識性能に適した条件を持つべきであるとし、被験者実験を通じて視野映像の視野角に関する要件を示した。

(2) I'm Here! システムの実装において、ユーザが把持した対象物体を複雑な背景情報の中から検出・切り出すハードウェア機構を内蔵したカメラデバイス ObjectCam/ObjectCam2 を開発し、視野映像の撮影と把持物体に関連付けたインデクシングという基本機能を日常生活環境において実現可能であることを示した。

本研究の工学的な成果は、将来における物探し支援システムを日常生活に導入する指針の一端を提供できたことにある。それによって、ユーザの認知負荷が低い記憶活動の支援という手法で、日常生活における物探しタスクを効果的に支援するシステムの構築が可能となる。本研究は一人のユーザに閉じた物探しタスクを取り扱っているが、将来的には複数ユーザへのシステムを利用する場面が生じる。その場合は本研究成果をベースに展開していくが、各ユーザの視野映像をプライバシーに配慮して協調的に利用できる方法や個人行動スタイルに合わせてモノを登録できる方法などを十分に考慮する必要がある。

本研究で提示されたシステムのコンセプト・実装・評価には、日常生活の情報活動を支援するウェアラブル用情報処理技術の分野における多くの工学的寄与がある。従って、本論文は博士(工学)の学位論文として価値のあるものと認める。