

Title	ウェアラブルコンピューティングのための情報提示に関する研究
Author(s)	田中, 宏平
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/23487">http://hdl.handle.net/11094/23487</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【21】

氏名	たなか こうへい 田中宏平
博士の専攻分野の名称	博士(情報科学)
学位記番号	第 23925 号
学位授与年月日	平成22年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学位論文名	ウェアラブルコンピューティングのための情報提示に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 西尾章治郎 (副査) 教授 藤原 融 教授 岸野 文郎 教授 薦田 憲久 准教授 寺西 裕一 准教授 寺田 努(神戸大学)

#### 論文内容の要旨

近年、コンピュータの小型化・軽量化によりコンピュータを服のように着て生活するウェアラブルコンピューティングが注目を集めている。ウェアラブルコンピューティング環境では、ユーザは計算処理を行うコンピュータをはじめ、人間や周辺環境の状態を調べる装着型センサやカメラ、様々な入出力デバイスを着ているため、作業中でもコンピュータを利用できる。また、コンピュータが常にユーザの状況をセンシングすることで、時々に応じた情報をシステム側から能動的に提供できる。具体的には、街中でユーザの目的地までの経路を示すナビゲーションシステムや、料理や介護などの作業を支援するシステムなど数多くの生活に密着したシステムが提案されている。

一方で、ウェアラブルコンピューティングでは、自転車の運転といった移動中、屋外など従来はコンピュータを扱えなかった様々な環境などでコンピュータを用いるため、提供される情報を認知しきれず、必要な情報を取得できない問題や、環境の影響により情報に気付けない問題が頻繁に発生する。例えば、自動車の運転時には多くの情報を提示してもユーザは全てを見る余裕がなく、シースルー型HMD (Head Mounted Display) に表示された情報は日光の強い場所では読みとれない。本論文ではこれらの問題を、2つのステップで解決する。まず、移動中などにおいて提示情報に注意を向けられず、必要な情報が得られないという問題に対して、提示する情報を適切に選択し、提示する情報量を制限することを考える。周辺環境の影響で提示された情報を認知できないという問題に対しては、環境音などの周辺環境、ユーザの作業状態を考慮して適切な手段を用いて情報提示することで問題を解決する。

前者の、提示情報量の制限においては、ユーザが必要とする情報を予測した上で、自動的に適切な情報を選択することで、不要な情報の提示を制限する。本論文では提示情報を制限すべき状況の例として、特に移動に着目し、移動中のユーザを対象とした情報選択を考える。移動時に必要となる情報は主にユーザの目的地に関するものであると考えられるため、移動中のユーザの移動履歴や環境をもとにユーザの目的地を予測する目的地予測手法を提案する。後者の、適切な手段を用いた情報提示においては、周辺環境の影響が少ない提示手段を自動的に選択して情報を提示する。本論文では、まずウェアラブルコンピューティングで多用されているシースルー型HMDの利用を想定し、その際に周辺環境としてもっとも問題となるHMDの背景の影響を考慮した情報配置手法を提案する。さらに、他の情報提示デバイスを想定し、動的に提示に適したデバイスを選択する状況依存情報提示機構を提案する。

本論文は5章から構成され、その内容は次のとおりである。まず、第1章で序論として研究背景、研究動機、および本研究で想定しているサービスについて述べる。第2章において、移動中のユーザのための提示する情報量の制限を目的とした目的地予測手法について述べる。この手法では、ユーザの移動経路や環境に基づきユーザの目的地を予測する。また、自動車、徒歩と自転車による移動データを用いて提案手法を評価し、その有効性を検証する。第3章では、周辺環境を考慮した適切な情報提示として、シースルー型HMDを想定した情報配置手法について述べる。この手法では、シースルー型HMDの視認性を低下させる要因はHMDの背景であると仮定し、装着型カメラを用いて背景を取得して視認性のよい領域を算出する。また提案手法を評価し、その有効性を検証する。第4章では、ウェアラブルコンピューティングで利用されている様々な情報提示デバイスを利用して状況を想定し、適切な手段を用いた情報提示を目的とした情報提示デバイス選択機構について述べる。この機構では、ユーザの周辺環境や作業状態など情報提示に影響すると考えられる要因を定義する枠組みを提供することで、それらの要因に基づく認知に対する影響度を算出し、最適な情報提示デバイス選択を行う。また、プロトタイプシステムを用いて提案機構を評価し、その有効性を検証する。第5章では、本論文の成果を要約したのち、今後の研究課題について述べ、本論文のまとめとする。

#### 論文審査の結果の要旨

近年、コンピュータを服のように着用して生活するウェアラブルコンピューティングが注目されている。ウェアラブルコンピューティングでは、サービスを受けるユーザが受動的に情報を取得するような応用が多く、環境等の影響でユーザは快適に情報を認知できないことが多い。このような問題に対して、本論文ではその主たる原因と考えられるユーザに提示される情報量の多さ、環境の及ぼす提示デバイスへの影響に着目し、ウェアラブルコンピューティング環境に合った情報選択技術、情報提示技術について論じている。その主要な研究成果を要約すると次の通りである。

- (1) 移動中のユーザに対して提示する情報を選択するために、その移動経路や移動環境からユーザの向かっている目的地を予測する手法を提案している。
- (2) ウェアラブルコンピューティングで多用されている光学式シースルー型HMDに着

目し、その視認性を低下させる原因である背景の状態を考慮して表示位置を変更する手法を提案している。

- (3) 複数の提示デバイスを装着しているウェアラブルコンピューティングにおいて、状況ごとの認知影響度を算出できる情報変換フィルタを用いることで、柔軟にデバイスを利用できる状況依存情報提示機構を提案している。

以上のように、本論文は、今後ますます重要となるウェアラブルコンピューティングの情報提示において、従来の情報提示と大きく異なる「状況を考慮すること」の重要性を示した上で、それらを実現しており、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値のあるものと認める。