The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	認知的情報提示を用いたヒューマンインタフェースに関する研究
Author(s)	藤田, 和之
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/27483
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【13】

氏　　名	藤　田　和　之（ふじ　た　かず　ゆき）
博士の専攻分野の名称	博　士（情報科学）
学　位　記　番　号	第　２５８５０　号
学位授与年月日	平成 25 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 情報科学研究科情報システム工学専攻
学　位　論　文　名	**認知的情報提示を用いたヒューマンインターフェースに関する研究**
論文審査委員	（主査） 教　授　竹村　治雄 （副査） 教　授　尾上　孝雄　　関西学院大学教授　岸野　文郎 准教授　清川　　清　　准教授　伊藤　雄一

論文内容の要旨

近年，我々は生活空間における様々な場面でコンピュータから情報を受け取ることが可能になっている．この情報の伝達は，視覚を用いて行われることが多いが，扱う情報の多様化や複雑化に伴い大きな認知的負荷がかかるため，情報の受け取りがスムーズに行われない場面も多く，ヒューマンインタフェースにおける大きな課題となっている．例えば，画面領域よりも大きな情報をユーザへ提示する場合，閲覧するためにはビューポート制御と呼ばれるインタラクションが必要で，これはユーザに対して多くの時間や労力を必要とするため，改善が望まれている．また，視覚以外の情報提示として触覚を用いるものが検討されつつあり，視聴覚を用いずに情報の直感的な把握を可能にするのではないかと考えられる．さらに，最近では複数人のユーザへ向けた情報提示が増えており，ユーザの状態を暗黙的に把握して情報提示を行うアンビエント情報空間の検討も多くなされている．しかし，提示される情報が複雑になるとユーザの自然な行動が阻害されてしまうなどの問題があり，これを改善する情報提示環境の確立が必要である．

そこで本論文では，情報が本来持っている意味や性質をユーザへ直感的にわかりやすく伝える情報提示である，認知的情報提示を用いるヒューマンインタフェースを提案する．認知的情報提示により，複雑な情報や，これまで知覚できなかった情報を容易に把握することが可能と

なり，情報獲得の効率向上だけでなく，提示される情報をごく自然に受け取れる環境の実現が期待される．このような認知的情報提示の実現にあたり，本研究ではまず最も一般的な，個人ユーザへ向けた視覚を用いた情報提示を扱う．この中で，既存のディスプレイを用いたコンピューティング環境においてビューポート制御に焦点を当て，人の空間認知を考慮することによりこれを効率的に行うことを目指すインタフェースを実現する．次に，個人ユーザへ独特な感覚を与えられる触覚に着目し，本来知覚することができない情報を，身近な実世界の振動触覚を用いることで，直感的に把握可能にする認知的情報提示手法を確立させる．最後に，これらの情報提示を統合する，複数人ユーザへ向けた視覚と触覚による情報提示環境について検討する．この実現例として，複数人に同時に様々な情報提示を行う必要がある，コミュニケーションの円滑化のための情報提示環境を実現する．

論文審査の結果の要旨

近年、利用者に適合した情報提示手法の重要性が増加しており、ハンドヘルドデバイスから大型表示装置まで様々な応用へ適用可能な技術開発が求められている。本論文では、視覚や触覚を用いた個人ユーザへの認知的情報提示や、それらを統合する複数人ユーザへの認知的情報提示を用いたヒューマンインタフェースの提案と評価を行っている。これらは、人の空間認知を考慮したビューポート制御インタフェースであるAnchored Navigationを提案、情報を身近な振動触覚に変換して提示する「可振化」手法の提案と評価を実施、複数人ユーザへの視覚・触覚を用いた認知的情報提示を実現する情報提示環境の代表例として、コミュニケーションの円滑化を目指して壁や床のディスプレイを連携させて用いる部屋型システムAmbient Suiteの実装と評価としてまとめられており、これらを通じて認知的情報提示手法の重要性を示している。本論文の主要な成果は以下の通りである。

（1） 個人ユーザへの視覚を用いた情報提示のうち、ビューポート制御に着目し、現在までに提案されているビューポート制御インタフェースを分析し、これらの制御に空間認知の心的処理に基づいた制御手法を組み合わせたAnchored Navigationを提案している。そして、この手法を従来手法であるPan & Zoom やSDAZと比較する実験を行っている。その結果、画面外オブジェクト獲得タスクではAnchored Navigationが従来手法に比べて早くタスクを終了でき、位置把握タスクでは、SDAZより少ない誤差であったのに加え、主観評価では提案手法が他手法を大きく上回る実験結果を得て、認知的情報提示の優位性を示した。

（2） 触覚を用いた情報提示としては「可振化」手法を提案し、降雨感覚を振動によって再現する傘型インタフェースであるアソブレラを実装し、振動表現の多様性やエンタテインメント性について確認している。さらに、日照中の紫外線量を振動として可振化する傘型インタフェースU-brellaを実装し、主観評価実験の結果、情報提示に加えて楽しさや心地良さなどの印象を利用者に想起できることを実証している。

（3） さらに、複数人によるコミュニケーションを円滑化する情報提示ついて検討し、壁や床のディスプレイを用いて複数人ユーザへ柔軟な情報提示をすることにより会話の活性化を目指す部屋型情報環境であるAmbient Suite を提案し、立食パーティの場面に適用したシステムであるAmbient Party Room を実装している。このシステムを用いた101名による会話実験の結果、壁や床を連携させた情報提示が会話の中で自然に用いられており、情報提示無しの条件と比較して会話がより活性化することを示し、ここでも認知的情報提示の優位性を示している。

以上の研究を通して、提案手法において認知的情報提示手法を用いることの有用性と提案手法以外においての認知的情報提示手法の可能性を示唆しており、この成果は情報科学への寄与が大きい。よって、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。