

論文内容の要旨

博士論文題目 アクティブ赤外線タグを用いた屋内ユーザロケーションシステム

氏 名 坂田 宗之

本論文では、屋内におけるロケーションシステムに必要な条件を、ユーザの行動を制限しないこと、比較的高い位置同定精度、センサ数が少なく簡便なシステムであることの三点であると考え、これらの条件を満たす位置同定とユーザ識別の手法を提案している。まず、ユーザ端末に取り付けられた IR (赤外線) タグの発光を赤外広角カメラにより検出して位置同定を行うと同時に、ネットワークを利用してタグの発光を制御して自動的にユーザを識別し追跡することを可能にする能動的ロケーションシステムを提案している。つぎに、提案した手法を実現するため、ロケーションシステムのプロトタイプである ALTAIR (Automatic Location Tracking system with Active IR-tag) を構築し、提案手法の有効性を検証している。本論文は以下の 5 章からなる。

第 1 章では研究のモチベーションや研究の背景が紹介され、第 2 章ではロケーションシステム関連の先行研究ならびに研究の目的が記述されている。

第 3 章では、ユーザ端末に取り付けられた IR (赤外線) タグの発光を赤外広角カメラで検出すると同時に、ユーザ端末とサーバシステムとのネットワークを利用した通信によってタグの発光を制御してユーザの対応付けを行い自動的に各ユーザを識別し追跡するシステムである ALTAIR の概念と基本的な処理手法を記述している。

第 4 章では、実際に ALTAIR のプロトタイプシステムを構築して、①ユーザの存在領域が無線ネットワークのアクセスポイントに関する情報から検知可能、②ユーザの領域間移動が自動的に取得可能、③ユーザの意図的な動作を必要とせずに各領域におけるユーザ識別および位置同定が可能、など提案手法の有効性を実証している。また、提案手法の能力や適用分野などに関して考察している。

第 5 章の結論では、本研究を総括し、将来的展望を記述している。

氏名	坂田宗之
----	------

(論文審査結果の要旨)

本論文は、ユビキタスコンピューティング環境下で、ユーザを同定するにはどのような手法が有効であるかという問題に、アクティブ赤外線タグとネットワークの組み合わせで解決する屋内用ロケーションシステムが有効であるということを実証したユビキタスコンピューティング分野の先端的な研究論文であり、ユビキタス技術・ウェアラブル技術・情報ネットワーク技術など幅広い情報科学研究を融合した本論文の成果は、以下の諸点に要約される。

1. 赤外線タグの発光を広角カメラにより検知し、情報ネットワーク経由で赤外線タグの発光パターンを制御することにより、ユーザの行動を制限することなく比較的高精度で屋内におけるユーザの識別および位置同定が可能な手法を提案した。
2. 提案手法を検証するために、実際にプロトタイプシステム (ALTAIR) を構築し、ユーザが保持する赤外線タグと室内のコーナに設置した広角カメラにより各領域内におけるユーザの位置同定(6m四方で最大誤差 30 c m程度)が可能であること、ネットワーク通信機能を利用した発光パターンの制御による識別機能により、領域間移動が自動的に検出可能であること、ユーザの移動記録など簡単な作業のデータベース管理が可能であることなどを実証した。

以上述べたように、本論文は、今後増大することが確実視されている人の動きを時間的・空間的に把握することを可能にする知的支援のための新しいタイプの行動管理環境の開発と利用に必要な画像処理技術を提案し、試作システムを開発した実証研究である。これらの研究成果は、学会論文誌1件、査読付国際学会4件、特許申請1件として公表されており、これらの実績を鑑みると、ユビキタス社会の情報ツールの開発研究という新しい分野を開拓する上で、学術面での貢献は大きいと認めることができる。

よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。