

論文審査の結果の要旨

氏名 岩崎 哲

本論文は、「アドホックネットワークを用いた位置情報システムの開発」と題し、全10章からなっている。ウェアラブルで汎用性の高い位置計測システムを開発することを目的に、Bluetoothを用いた屋内位置計測システムの開発を行っている。伝搬損失を用いて三角測量や学習によって位置を求める手法の評価を行い、アドホック位置情報システムの開発を行っている。

第1章「序論」では、位置情報サービスの発展に伴う屋内位置計測技術の必要性を説明している。先行研究の事例と特徴との比較を元に、低消費電力で汎用性が高く、低コストであるという点からBluetoothの伝搬損失を用いた位置計測システムの優位性を示している。

第2章「電波強度を用いた擬似距離測定」では、三角測量によって位置を求めるにあたって必要な擬似距離の測定方法について述べている。電波の伝搬損失から距離を推定する原理を用い、指向性やアンテナの傾斜の影響、金属の影響、人体の影響などの観点から伝搬損失特性の評価を行っている。

第3章「三角測量による位置推定法」では、複数の基地局からの伝搬損失を測定して求められた擬似距離から、移動端末の位置を推定する三角測量アルゴリズムの検討を行っている。伝搬損失による距離測定の場合、実際の距離が大きくなるほど誤差が大きくなるという特徴に着目し、評価関数に距離に応じた重み付けを行い、誤差のシミュレーションを行っている。

第4章「Bluetoothによる位置計測システムの開発」では、ピコネット型位置計測システムのプロトタイプの開発と評価を行っている。移動端末をマスターとし、基地局をスレーブとするマルチポイント型ネットワークによって構成されるシステムを用い、位置誤差を精密度、正確度、RMS誤差で評価している。また装着者自身が伝搬経路の妨げになることによって生じる位置誤差とその補正手法について評価している。

第5章「学習による位置推定法」では、ニューラルネットワークを用いた位置の推定方法について述べている。定常的な障害物の影響を考慮して、測定地点における各基地局との伝搬損失パターンを学習させることで移動端末の位置を求める方法について検討している。

第6章「アドホック位置情報システム」では、第4章で開発したプロトタイプシステムの課題である測定エリアの拡大を実現するために、エリア切替えとマルチホップデータ伝送の機能を持ったアドホック位置情報システムを開発している。基地局同士が自律的にネットワークを構築し、ノードのアクティベイト制御の負荷分散をすることで移動端末への負荷を低減させていることが特徴である。開発したシステムを用いてエリア切替えの追従性や、ルーティング特性について評価している。

第7章「位置情報を用いた造船所作業員の作業計測」では、位置計測を用いた造船現場の作業員の作業計測システムを提案し、位置計測によって生じる効果と、システムの要求仕様、実際の造船現場にて行った評価実験の結果を示している。

第8章「オンデマンドバスにおける位置情報システム」では、オンデマンドバスにおける利用者位置情報取得システムについて述べている。バスの位置情報と利用者の位置情報を併用することによる新たなオンデマンドバスサービスを提案し、都心部と郊外での比較など交通環境の違いに着目した評価実験を行っている。

第9章「屋内位置計測技術の展望」では屋内位置計測技術についての課題を整理し、位置精度の向上、

システムの機能向上，アプリケーションの拡大といった観点から今後の展望を述べている．

第 10 章「結論」において，以上で得られた結果を総括している．

以上のように，本論文は，屋内でも計測可能で汎用性の高い位置計測システムの開発を目的に，Bluetooth を用いた位置計測システムの開発を行ったものである．狭域で計測を行うピコネット型位置計測システム及び，分散協調制御を行うアドホック位置情報システムの開発を行い，現場での評価実験による実現可能性の検証から位置情報システムのアプリケーションの設計指針を得ている．本成果は，情報機器を利用した人間の行動支援技術に関する新しい知見を示すもので，人工環境学ならびに人間環境学の発展に寄与するところが大きい．

なお，本論文第 2 章，3 章，4 章，7 章は，保坂寛，板生清，田中砂与子，杉山朋宏，佐々木裕一，吉田一三，榎本昌一，安藤英幸，佐々木健，廣田輝直との共同研究であるが，論文提出者が主体となって分析および検証を行ったもので，論文提出者の寄与が十分であると判断する．

よって本論文は博士（環境学）の学位請求論文として合格と認められる．