Osaka University Knowledge Archive

Title	低消費電力無線ホームネットワークとその応用システムに関する研究
Author(s)	渡邊, 賢治
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49699
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【14】

氏　　名	渡　邊　賢　治（わたなべ　けんじ）
博士の専攻分野の名称	博　士（情報科学）
学　位　記　番　号	第　２３０５７　号
学位授与年月日	平成21年３月24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	**低消費電力無線ホームネットワークとその応用システムに関する研究**
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　尾上　孝雄 （副査） 教　授　今井　正治　　准教授　橋本　昌宜 先端科学イノベーションセンター教授　正城　敏博 奈良先端科学技術大学院大学教授　岡田　　実

論　文　内　容　の　要　旨

本論文は，低消費電力無線ホームネットワークとその応用システムに関する研究について述べたものであり，以下の全5章により構成した．

第1章では，ホームネットワークのアプリケーションや構築方法に関する現状を述べ，本研究の背景と目的を明らかにするとともに，研究内容と成果について概説した．

第2章では，無線ホームネットワークの概要を記述した．まず，ホームネットワークに適した既存の伝送メディアと上位層プロトコルについて議論し，従来の上位層プロトコルで残された課題を示した．さらに，ホームネットワークの応用システムとして位置推定を取り上げ，位置推定手法を概説した後，実用上の課題について述べた．

第3章では，無線ホームネットワークの低消費電力化と即時性改善について記述した．ホームネットワーク機器を移動の頻度によって分類し，この機器分類に基づいて消費電力および即時性の改善手法を考察した．また，試作した通信アダプタ上に提案手法を実装し，実機実験により提案手法を評価した．

第4章では，屋内位置推定システムのための間取り推定手法について記述した．まず，家屋外形と部屋形状についてその性質を考察した．その後，計算幾何学を利用した間取り推定手法について検討した．また，実際の間取りを用いてソフトウェアシミュレーションにより提案手法を評価した．さらに，位置推定誤差による間取り推定精度の低下についても評価した．

第5章では，本研究で得られた成果を要約し，今後に残された課題について述べ，結論とした．

論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

本論文は低消費電力無線ホームネットワークとその応用システムに関する研究の成果をまとめたものであり，以下の主要な結果を得ている．

（１）無線ホームネットワークの低消費電力化と即時性改善
ZigBeeなどの既存の上位層プロトコルでは，移動ノードの消費電力や即時性に対する考慮が十分になされていなかった．そこで本論文では，移動ノードについて即時性と消費電力の改善手法を提案している．提案手法では，移動ノードへのデータパケットはゲートウェイで一時的に保留される．これにより，移動ノードの間欠動作を可能としている．また，移動ノードはデータ送信時にブロードキャストを利用する．これにより，通信切断・再接続処理が不要となり，通信時間を短縮できる．さらに，通信品質に基づいて送信電力制御を行うことで，送信時の消費電力削減を可能としている．これらの手法を実機実験によって評価した結果，親ノードが切り替わる際の通信時間を平均1.2秒短縮し，機器間距離1 mにおける送信時の消費電力を42.8%削減した．

（２）屋内位置推定システムのための間取り推定手法
位置推定に基づく応用システムを導入する際に必要となる間取り情報は一般に手入力する必要があり，多大な導入コストを必要とする．そこで本論文では，屋内位置推定システムのための間取り推定手法を提案している．一般的な家屋における間取りの性質として家屋外形や内壁の位置関係について考察し，実際の間取りによって検証している．この考察に基づき，提案手法では家屋外形を最小包含長方形によって推定し，壁位置をドロネー辺の串刺し直線を利用して推定する．提案手法を実在する家屋に適用して本手法の推定精度を評価した結果，推定精度が最大で95%となり，良好な結果が得られた．

以上のように，本論文で述べた低消費電力無線ホームネットワークとその応用システムに関する研究は，即時性，消費電力，導入コストの削減に対し極めて有用である．これにより，ユーザの利便性が向上し，電池駆動機器の長時間動作を可能とし，さらに，位置推定の導入にかかる負担が大きく軽減され，無線ホームネットワークの普及に貢献するものと期待できる．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．