

宅内における住人の振る舞い認識に向けたセンシング技術に関する研究

柏本幸俊^{†1}

概要：近年のユビキタスコンピューティング技術の目覚ましい発展によって、Resident's Behavior Awareness (RBA・宅内における住人の振る舞い認識) システムの実現が期待されている。RBA システムを実現するには、(要件 1)普及が期待されるセンサを活用し、(要件 2) 住人の振る舞いを高精度で認識することが重要である。本研究の目的は、この要件 1・2 を満たす RBA システムの要素技術を開発し、RBA の普及に貢献することである。RBA を実現するには、図 1 に示すように(技術 1)宅内におけるユーザの位置を推定する技術の確率、(技術 2) 宅内におけるユーザの行動を推定する技術の確立が特に重要である。加えて、(技術 1) を確立するためには、建物の構造図を作成する技術の確立も重要である。これらの技術の確立に向けて、具体的に以下の 3 研究を実施した。

研究 1：超音波距離計を付帯したスマートフォンを活用した屋内フロアマップ作成ツールの開発
宅内におけるユーザの位置を推定するには、建物の構造を示す屋内フロアマップの作成が必須である。本研究では、超音波距離計を付帯したスマートフォンを新たに開発し、ユーザが建物内で部屋の壁に沿って部屋を 1 周すると部屋のサイズと形状を手軽にかつ正確に測定できる技術を開発した。評価実験の結果、筆者が所属していた研究室エリアのフロアマップを 10%以下の精度で測定できた。

研究 2：床に貼り付けた振動センサを活用した宅内位置推定技術の開発
宅内におけるユーザの位置を推定するには、これまでカメラを活用した画像処理による技術や、スマートフォン内蔵センサを活用した慣性航法による技術などが提案されている。しかし、これらの技術は、(i)プライバシー侵害、(ii)常にデバイスを保持することによるユーザへの負担等の課題が存在する。本研究ではこれらの課題を解決するために、床に貼り付けた振動センサを活用し、ユーザが宅内で移動したときに生じる振動の種類などからユーザの位置を推定する屋内位置推定システムを開発した。評価実験の結果、ユーザの位置を 90%以上の精度で推定できた。

研究 3：人感・ドア開閉センサを活用した行動認識技術の開発
宅内におけるユーザの行動を推定するには、これまでカメラを活用した画像処理による技術や超音波位置センサで推定した位置よりユーザの行動を推定する技術などが提案されている。しかし、これらの技術は、(i)プライバシー侵害、(ii)常にデバイスを保持することによるユーザへの負担等の課題が存在する。そこで、本研究ではエナジハベスティング人感センサとドア開閉センサを活用し、ユーザの宅内での行動を認識するシステムを開発した。評価実験の結果、宅内で頻繁に発生するユーザの行動 8 種類を 68.6%の精度で認識でき、既存研究に拮抗する性能でユーザの行動を認識できた。

キーワード：屋内位置推定，フロアマップ作成，行動認識



図 1 RBA アプリケーション例と基盤技術

^{†1} 奈良先端科学技術大学院大学
Nara Institute of Science and Technology