

非接触型センサを用いた複数居住者の行動認識に関する研究

氏 名： 松井 智一

研究室名： ユビキタスコンピューティングシステム研究室

主指導教員名： 安本 慶一 教授

内容梗概（1ページ目に収めること）：

日常生活行動（ADL）のセンシングや認識は、ヘルスケアや行動変容などの高機能サービス提供のために必要である。特に、カメラなどを利用しない非接触センサによる行動認識は、プライバシー情報の収集やウェアラブルセンサの装着に抵抗がある高齢者をターゲットとする場合に必要である。しかしながら、従来提案されているセンシングシステムは、カメラ・ウェアラブルセンサを必要とするものやセンサ類の設置・維持コストが高いものがほとんどであり、普及性に課題がある（課題1）。また、「どの行動がどの行動と同時に行われているのか？」を表す家庭全体での行動認識は、家庭ごとの活動計測や電力量予測、外出支援・推薦サービス等への応用可能性があり有用である。一方で、従来の家庭全体の行動認識は、一般的に動作主を識別した上で行動の推論を行うことを前提としており、個人識別が難しい非接触センサデータに基づく、複数居住者を対象としたセンシング・行動認識手法は提案されていない（課題2）。

本研究では、課題1を解決するために、環境発電で動作し一般家屋への設置・維持が容易な人感・ドアセンサと超低消費電力の環境センサ、正解値取得用押しボタン、小型ホームサーバから構成されるセンシングキットを構築した。実証実験として、10軒の一般家庭に対して2ヶ月間のセンシング実験および行動認識を行った結果、システムは全家庭に対して平均一時間程度で設置でき、実験期間を通してメンテナンスフリーで動作することを確認した。また、LSTM（Long Short Term Memory）を用いた分析では、平均72%の再現率で行動認識ができることを確認した。課題2を解決するために、各家庭において並行して行われる複数の行動を個人識別を行わずに認識する手法を開発した。複数居住者の家庭では、料理・食事行動のように、ある居住者が他の居住者のために行動を実施する場合や、睡眠のように同時に行動を行う場合が存在する。提案手法では、上記のような各居住者の行動の共起性に着目し、深層学習モデルによってセンサデータから推論した各居住者の過去の行動認識結果を特徴量として個別の機械認識モデルへ入力し、それぞれの出力結果の確信度を掛け合わせ、家庭ごとに並行して行われる行動を推論する。5軒の一般家庭から得られた1ヶ月間の自然なデータに対して提案手法を適用した。DNN（Deep Neural Network）を利用した分析の結果、ベースラインに対して複数居住者の行動の共起度合いを考慮した場合に、5%程度高いF値での認識が可能になった。